Acta Botanica Mexicana, Núm. 116 (2016)

CONTENIDO

1 *Pisonia donnellsmithii* (Nyctaginaceae), adición a la Flora de Guerrero, México
Pisonia donnellsmithii (Nyctaginaceae), addition to the Flora of Guerrero, Mexico
César Adrián González-Martínez y Ramiro Cruz Durán

9 *Piper commutatum* (Piperaceae), the correct name for a widespread mexican and mesoamerican species
Piper commutatum (Piperaceae), el nombre correcto para una especie de amplia distribución en México y Mesoamérica
José Manuel Ramírez Amezcua

21 Variación morfológica de *Coryphantha* (Cactaceae): un enfoque multivariado
Morphological variation of *Coryphantha* (Cactaceae): a multivariate approach
Balbina Vázquez-Benítez, Salvador Arias y Armando Cervantes-Sandoval

49 Hongos histerioides (Dothideomycetes, Ascomycota) del bosque tropical caducifolio en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca, México
Hysteroid fungi (Dothideomycetes, Ascomycota) of the tropical dry forest in The National Park Lagunas de Chacahua, Oaxaca, Mexico
Víctor I. Álvarez, Tania Raymundo y Ricardo Valenzuela

65 Listado florístico de la familia Poaceae en el estado de Morelos, México
Floristic list of the family Poaceae of the state of Morelos, Mexico
J. Gabriel Sánchez-Ken y Rosa Cerros-Tlatilpa

107 Diversidad de Lamiaceae en el estado de Michoacán, México
Diversity of Lamiaceae in the state of Michoacán, Mexico
Sabina I. Lara-Cabrera, Brenda Y. Bedolla-García, Sergio Zamudio y Gabriela Domínguez-Vázquez

ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana

Número 116
JULIO 2016
Pátzcuaro, Mich.

Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana (ISSN 0187-7151) es una publicación de Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de Acta Botanica Mexicana. Pueden reproducirse sin autorización pequeños fragmentos de texto siempre y cuando se den los créditos correspondientes. La reproducción o traducción de artículos completos requiere el permiso de la institución que edita la revista. Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página www1.inecol.edu.mx/abm

Acta Botanica Mexicana está actualmente incluida en los siguientes índices y bases de datos de literatura científica: Biological Abstracts, BIOSIS Previews, Dialnet, Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACyT, Journal Citation Reports/Science Edition (con cálculo de factor de impacto), Latindex – Catálogo, RedALyC, SciELO Citation Index y Scopus.

COMITÉ EDITORIAL

Editor fundador: Jerzy Rzedowski Rotter Editor responsable: Marie-Stéphanie Samain

Producción Editorial: Patricia Y. Mayoral Loera

Editores asociados:

Efraín de Luna García
Instituto de Ecología, A.C., México

Daniel Piñero Dalmau
Instituto de Ecología, UNAM, México

Asunción Cano Echevarría
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Gilberto Ocampo Acosta
Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

Paul Goetghebeur
Ghent University, Bélgica

Victor M. Bandala Muñoz
Instituto de Ecología, A.C., México

CONSEJO EDITORIAL INTERNACIONAL

Sergio Archangelsky
Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Argentina

Ma. de la Luz Arreguín-Sánchez
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México

Henrik Balslev
Aarhus Universitet, Dinamarca

John H. Beaman
Michigan State University, E.U.A.

Antoine M. Cleef
Universiteit van Amsterdam, Holanda

Graciela Calderón de Rzedowski
Instituto de Ecología, A.C., México

Alfredo E. Cocucci
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Miguel Equihua
Instituto de Ecología, A.C., México

Hugh H. Iltis
University of Wisconsin, E.U.A.

Carlos Eduardo de Mattos Bicudo
Instituto de Botanica, Sao Paulo, Brasil

John T. Mickel
The New York Botanical Garden, E.U.A.

Ken Oyama
Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, México

Manuel Peinado
Universidad de Alcalá, España

Peter H. Raven
Missouri Botanical Garden, E.U.A.

Paul C. Silva
University of California, E.U.A.

J. Vassal
Université Paul Sabatier, Francia

Oswaldo Fidalgo
Instituto de Botanica, Sao Paulo, Brasil

Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana

Instituto de Ecología, A. C.

Centro Regional del Bajío

Apartado postal 386

61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

actabotmex@inecol.mx

Suscripción anual: México $300.00 Extranjero $30.00 U.S.D.

Acta Botanica Mexicana, Núm. 116, julio 2016. Publicación trimestral editada por el Instituto de Ecología, A.C., a través del Centro Regional del Bajío. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Composición tipográfica: Damián Piña Bedolla. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2004-0719192751000-102, ISSN 0187-7151, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de título No. 13454, Certificado de Licitud de Contenido No. 11027, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Tel. (434) 3 42 26 98. Impresa por Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V., Ave. Lázaro Cárdenas 3052, Col. Chapultepec Sur, C.P. 58260 Morelia, Michoacán, México. Distribuidor: Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Este número se terminó de imprimir el 1 de julio de 2016 con un tiraje de 450 ejemplares. www1.inecol.edu.mx/abm

Acta Botanica Mexicana 116: 1-8 (2016)

PISONIA DONNELLSMITHII (NYCTAGINACEAE), ADICIÓN A LA FLORA DE GUERRERO, MÉXICO

César Adrián González-Martínez[1,2] y Ramiro Cruz Durán[1]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología Comparada, Apdo. postal 70-181, Delegación Coyoacán, 04510 México, D.F., México.
[2]Autor para la correspondencia: cagonzalez_m@outlook.com

RESUMEN

Se presenta la adición de *Pisonia donnellsmithii* Heimerl ex Standl. (Nyctaginaceae) a la flora del estado de Guerrero, México. Se pueden por primera vez describir las flores femeninas, los frutos y las semillas. Adicionalmente, se presenta la descripción del género, una ilustración de este taxon y una clave para las especies de *Pisonia* en México.

Palabras clave: Florística, nuevo registro, taxonomía.

ABSTRACT

The addition of *Pisonia donnellsmithii* Heimerl ex Standl. (Nyctaginaceae) to the flora of Guerrero state, Mexico, is presented. For the first time, it is possible to describe the pistillate flowers, the fruits, and the seeds. The description of the genus, an illustration of this taxon, as well as a key to the species of *Pisonia* in Mexico are also included.

Key words: Floristics, new record, taxonomy.

El género *Pisonia* L. (Nyctaginaceae), contiene alrededor de 40 especies (Spellenberg, 2001), con distribución pantropical (Spellenberg, 2003), en regiones tropicales y subtropicales, principalmente en América y sureste de Asia de donde es nativo (Spellenberg, 2001; Hernández y Flores, 2003). Está representado en México por cinco especies, tres de ellas endémicas (León de la Luz y Levin, 2012): *Pisonia*

flavescens Standl., *P. capitata* (S. Watson) Standl. y *P. calafia* León de la Luz et Levin. El género se caracteriza por presentar tallos generalmente con espinas axilares, flores unisexuales, flores estaminadas con perianto campanulado, estambres exsertos y antocarpos coriáceos, con cinco costillas longitudinales cubiertas por glándulas víscidas y estipitadas (Fay, 1980).

En el tratamiento de Nyctaginaceae de la Flora de Guerrero, Zavala y Fonseca (2014) registran únicamente la presencia de *Pisonia aculeata* L. Sin embargo, en las exploraciones botánicas realizadas en este estado durante 2014 y 2015, particularmente en el ejido de Acahuizotla, se recolectó *P. donnellsmithii* Heimerl ex Standl. con inflorescencias estaminadas, pistiladas e infructescencias. Esta especie ha sido reportada en México sólo en los estados de Chiapas y Oaxaca (Breedlove, 1986; García-Mendoza y Meave, 2011). Cabe mencionar que anteriormente se citó la presencia de *P. capitata* (S. Wats.) Standl. en Guerrero (Pérez et al., 2000), pero al revisar el material depositado en los herbarios FCME y MEXU, donde se dispone del mayor número de especímenes recolectados para la Flora de Guerrero, no se encontraron ejemplares provenientes de dicha entidad.

Por ello, a continuación se presenta la descripción de *Pisonia* (modificada en parte de Zavala y Fonseca, 2014), y de *P. donnellsmithii*, ya que sólo se habían descrito las inflorescencias estaminadas (Standley, 1911; Standley y Steyermark, 1946), basada en los ejemplares de Guerrero depositados en FCME; así como una clave para distinguir entre las especies de este género presentes en México.

PISONIA L. Sp. Pl. 2: 2016. 1753.
Ceodes J.R. Forst. & G. Forst., Char. Gen. Pl. 71. 1775.
Calpidia Thouars., Hist. Veg. Isles Austral. Afriq. 37, t. 10. 1805.
Especie tipo: *Pisonia aculeata* L.

Árboles, arbustos o bejucos leñosos, dioicos. Tallos erectos o escandentes; ramificación dicotómica opuesta o subopuesta, con entrenudos desiguales; espinas presentes o ausentes, axilares. Hojas simples, opuestas o subopuestas, pecioladas; láminas coriáceas, glabras o pubescentes, con margen entero. Inflorescencias en cimas paniculadas, capituliformes, umbeliformes, coriformes o tirsiformes, axilares o terminales; pedúnculo glabro, puberulento o cortamente viloso. Flores sésiles o pediceladas, con 1 a 3 bractéolas; pedicelos puberulentos o cortamente vilosos o víscidos. Flores estaminadas con perianto campanulado, en ocasiones costillado externamente, con glándulas papilosas víscidas; estambres 5 a 10(40), filamentos filiformes, desiguales, exsertos o incluidos; pistilodio con ovario reducido y estéril.

Flores pistiladas con perianto constreñido por debajo de los lóbulos; ovario sésil o estipitado; estilo filiforme, cortamente exserto; estaminodios alrededor del ovario, con anteras reducidas. Frutos antocarpos oblongos o elipsoides, coriáceos, glabros, pubescentes o tomentulosos, lisos o con 5-10 costillas con numerosas glándulas víscidas, estipitadas o papilosas. Semillas con testa hialina adherida al pericarpo.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *PISONIA* EN MÉXICO

1 Plantas inermes o rara vez con espinas.
  2 Plantas inermes; perianto de las flores estaminadas estrechamente campanulado; antocarpos con 10 costillas provistas de glándulas papilosas víscidas; Chiapas, Guerrero y Oaxaca ..... *P. donnellsmithii*
  2 Plantas generalmente inermes o con espinas rectas de 5 a 6 mm de largo; perianto de las flores estaminadas ampliamente campanulado; antocarpos con 5 costillas provistas de inconspicuas glándulas estipitadas; Baja California Sur ..... *P. flavescens*
1 Plantas con espinas.
  3 Antocarpos desprovistos de glándulas en la madurez; Baja California Sur .... *P. calafia*
  3 Antocarpos provistos de glándulas en la madurez.
    4 Ramas rojizas; perianto de las flores estaminadas blanco-verdoso; vertiente del Pacífico, Centro y Sur de México ..... *P. aculeata*
    4 Ramas grisáceas o amarillentas; perianto de las flores estaminadas rojo oscuro; Chiapas, Michoacán, Sinaloa y Sonora ..... *P. capitata*

Pisonia donnellsmithii Heimerl ex Standl. Contr. U.S. Natl. Herb. 13(11): 387. 1911. Tipo: GUATEMALA. Department of Amatitlan, Los Verdes, *Heyde* y *Luz 6301* (US!).

Arbustos, hasta de 4 m de alto, densamente frondosos, inermes; dioicos; tallos de color pardo claro o amarillentos, efusos; corteza dura, lisa; ramas jóvenes estriadas longitudinalmente, puberulentas, con tricomas curvos amarillentos a rojizos, tempranamente glabras. Hojas usualmente surgen en ramas cortas laterales, o hasta 5 por nudo, subopuestas, aparentando ser alternas, el haz de color verde oscuro, el envés verde claro; pecíolos de (0.7)1.1 a 9.8(12.5) mm de largo, aplanados dorsalmente, vilosos, con tricomas curvados, de color blanco-amarillento, mayormente

distribuidos en la cara dorsal; láminas elípticas, ocasionalmente orbicular-elípticas, 0.7 a 8.2 cm de largo, 0.5 a 3 cm de ancho, ápice acuminado, rara vez agudo, base atenuada o cuneada, decurrente, margen revoluto-ondulado, haz y envés con la vena media vilosa o puberulenta en la base, glabrescente hacia el ápice, con tricomas hialinos, septados. Inflorescencias estaminadas en cimas capituliformes, compactas, terminales, ocasionalmente axilares, de 1.2 a 1.4 cm de largo, 0.8 a 0.9 cm de ancho; pedúnculos de 0.5 a 0.9 cm de largo, verdes a rojizos, vilosos, sostenidos por 4 a 6 brácteas, triangular-ovadas, 0.7 a 1.3 mm de largo, ápice agudo, densamente viloso; pedicelos de 0.4 a 1.2 mm de largo, ligeramente vilosos, con 1 a 3 bractéolas, persistentes, triangular-ovadas o cimbiformes, 0.7 a 1 mm de largo, 0.3 a 0.7 mm de ancho, carnosas, ápice ligeramente agudo o redondeado, base cuneado-truncada, glabras o ligeramente ciliadas. Flores estaminadas con perianto estrechamente campanulado, 1.9 a 2.8 mm de largo, 1.2 a 1.7 mm de ancho, de color verde-amarillento, cortamente puberulento, con glándulas papilosas víscidas diminutas, de color blanco, en las costillas, con 5 lóbulos triangular-obtusos, 0.6 a 0.8 mm de largo, 1 a 1.3 mm de ancho, con concrescencias en los pliegues, externamente; estambres (6)7(8), filamentos subiguales, 3 a 4.7 mm de largo; pistilo rudimentario, globoso o ligeramente cónico, 0.7 a 1.3 mm de largo. Inflorescencias pistiladas en cimas capituliformes, compactas, terminales, ocasionalmente axilares de 2.4 a 4.7 cm de largo, 1.5 a 3.1 cm de ancho; pedúnculos de 1.4 a 3 cm de largo, de color verde, ligeramente puberulentos, con 1 o 2 brácteas subyacentes, triangular-ovadas, 0.7 a 1.3 mm de largo, ápice agudo, densamente viloso; con pedicelos de 0.9 a 2.3(7.8) mm de largo, acrescentes en el fruto, de 1.9 a 4.5 cm de largo, con 1 a 3 bractéolas, persistentes, triangular-ovadas o cimbiformes, 0.7 a 1 mm de largo, 0.3 a 0.7 mm de ancho, carnosas, ápice ligeramente agudo o redondeado, base cuneado-truncada, glabras o ligeramente ciliadas. Flores pistiladas con perianto tubular-urceolado, constreñido por debajo de los lóbulos, 2.8 a 4.2 mm de largo, 1.2 a 1.8 mm de ancho, de color verde-amarillento, glabrescente a esparcidamente puberulenta, con glándulas papilosas víscidas evidentes, de color anaranjado, en 1 hilera en cada uno de las 10 costillas, tricomas septados, blanco-amarillentos, con 5 lóbulos angostamente triangulares de 0.3 a 0.5 mm de largo, 0.7 a 0.8 mm de ancho, con concrescencias en los pliegues; sin estaminodios; ovario sésil, fusiforme, ca. 3 mm de largo en antesis, estilo 1.2 mm de largo. Infructescencia con pedúnculo de 3.1 a 6.6 cm de largo, de color verde a pardo, glabrescentes con exudado depositado. Antocarpos de color verde olivo a pardo, simétricos, elipsoidales, 1.3 a 1.5 cm de largo, 3 a 4 mm de ancho, ápice truncado con los lóbulos del perianto persistentes, base atenuada, glabrescente a esparcidamente puberulento, con glándulas papilosas víscidas, de color ámbar, en 1 hilera sobre cada una de las

10 costillas, pedicelos 2 a 4.3 cm de largo, conservando las bractéolas. Semillas de color pardo claro-hialino, oblongas, superficie pustulada, 1 a 1.1 cm de largo, 3.5 a 3.6 mm de ancho, con una hendidura longitudinal prominente (Fig. 1)

Distribución: México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca), Guatemala y El Salvador.

Ejemplares examinados: Guerrero: Mpio. Mochitlán: Acahuizotla, cerca del río Escondido, pasando la estación de bombeo, 29 mar. 2015 (flor estaminada), *C. A. González-Martínez* y *S. Rios-Carrasco 935* (FCME), 29 ago. 2014 (flor pistilada), *C. A. González-Martínez* y *S. Rios-Carrasco 476* (FCME), 26 sep. 2014 (fruto), *C. A. González-Martínez* y *S. Rios-Carrasco 586* (FCME).

Altitud: 780 a 820 m.

Tipo de vegetación: selva mediana subcaducifolia y bosque de galería.

Fenología: florece de marzo a agosto y fructifica en septiembre.

Pisonia donnellsmithii se diferencia de las demás especies de *Pisonia* por carecer generalmente de espinas, poseer flores estaminadas estrechamente campanuladas y antocarpo con diez costillas, cubiertas por glándulas papilosas víscidas en una hilera, no estipitadas. El taxon presenta cierta variación morfológica: los ejemplares recolectados en Guerrero, México, difieren de los de Guatemala (Standley, 1911), en el tamaño de las láminas foliares (0.7 a 8.2 cm de largo vs. 3 a 5.5 cm de largo), en los pedúnculos de las inflorescencias estaminadas (0.5 a 0.9 cm de largo vs. 2.2 a 3 cm de largo) y en el perianto de las flores estaminadas (1.9 a 2.8 mm de largo vs. 5 mm de largo). Asimismo se ha reportado la presencia de espinas cortas y rectas en ejemplares de Guatemala (Standley y Steyermark, 1946), en los de Oaxaca, México (*Nava-Zafra 233 con Sánchez* y *Salas* (MEXU)) y de El Salvador (*Rosales 1433* (MEXU)). En este último registro se señala que el perianto de las flores estaminadas es blanco, lo que puede deberse a un dato erróneo del colector, o bien, a variación de la especie.

Por último, es importante resaltar que al conocerse las flores femeninas, los frutos y semillas de *P. donnellsmithii,* queda claro que el perianto femenino puede presentar también diez costillas longitudinales, cubiertas por glándulas papilosas víscidas, no estipitadas. Por tanto, la descripción del género ha sido modificada, pues para éste solo se había mencionado la presencia de cinco cos-

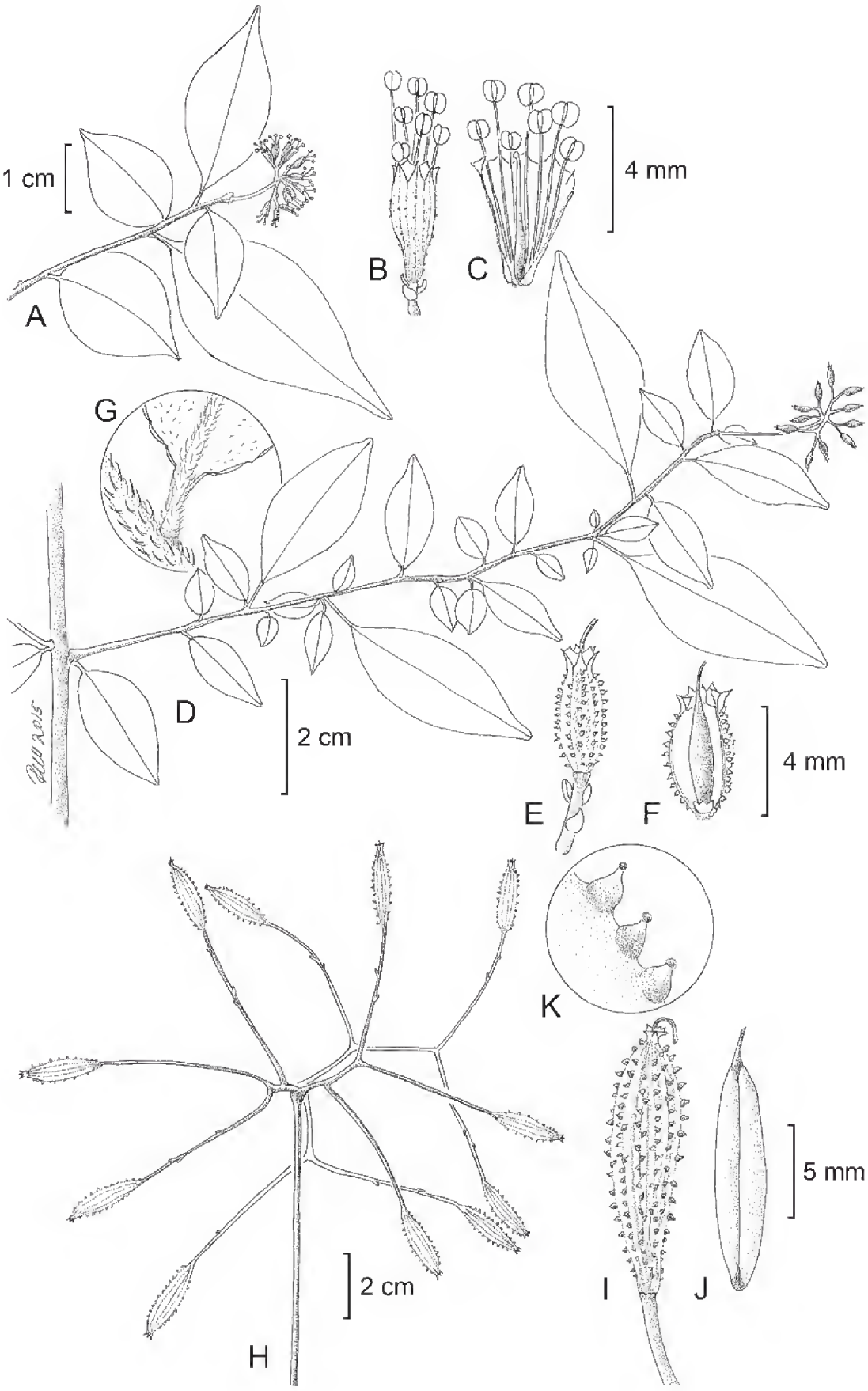

Fig. 1. *Pisonia donnellsmithii* Heimerl ex Standl. A. rama con inflorescencia estaminada; B. flor estaminada; C. flor estaminada, disección; D. rama con inflorescencia pistilada; E. flor pistilada; F. flor pistilada, disección; G. base de la hoja; H. infructescencia; I. fruto; J. semilla, vista ventral; K. glándulas del fruto. (A-C dibujado de *C. A. González-Martínez* y *S. Rios-Carrasco 935* (FCME); D-G de *C. A. González-Martínez* y *S. Rios-Carrasco 476* (FCME); H-K de *C. A. González-Martínez* y *S. Rios-Carrasco 586* (FCME). Ilustración de Ramiro Cruz Durán.

tillas, con glándulas estipitadas (Standley, 1911; Standley y Steyermark, 1946; Fay, 1980; Pérez et al., 2000; Spellenberg, 2001, 2003; Hernández y Flores, 2003; Zavala y Fonseca, 2014).

AGRADECIMIENTOS

A la Biól. Sandra Rios Carrasco, por su invaluable apoyo en la recolecta de ejemplares en campo, a dos revisores anónimos que hicieron observaciones fundamentales para mejorar el manuscrito, al Dr. Jaime Jiménez Ramírez, por la atención prestada y la revisión crítica del primer manuscrito, a los pobladores de Acahuizotla, Guerrero, por facilitarnos el trabajo en el ejido, al Biól. Antonio Hernández Gómez, Laboratorio de Microcine, Facultad de Ciencias de la UNAM, por la digitalización de la imagen, y a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México, por el soporte económico a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (proyecto IN214112).

LITERATURA CITADA

Breedlove, D. E. 1986. Listados florísticos de México. IV. Flora de Chiapas. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 246 pp.

Fay, J. J. 1980. Nyctaginaceae. Flora de Veracruz 13: 1-54.

García-Mendoza, A. J. y J. A. Meave. 2011. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies). Universidad Nacional Autónoma de México - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 352 pp.

Hernández, P. y H. Flores. 2003. Nyctaginaceae de Hidalgo, México (parte B). Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, serie Botánica 74(2): 231-287.

León de la Luz, J. L. y R. A. Levin. 2012. *Pisonia calafia* (Nyctaginaceae) species nova from the Baja California Peninsula, México. Acta Botanica Mexicana 101: 83-93.

Pérez, L. A., R. Fernández y M. L. Arreguín. 2000. La familia Nyctaginaceae en la Cuenca del Río Balsas, México. Polibotánica 11: 49-109.

Spellenberg, R. 2001. Nyctaginaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes 93: 1-98.

Spellenberg, R. 2003. Nyctaginaceae. In: Flora of North America. Editorial Committee, Flora of North America Vol. 4: 14-74. Oxford University Press. New York, USA. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=125604 Consultado: 11 mayo 2015.

Standley, P. C. 1911. The Allioniaceae of Mexico and Central America. Contributions From the U.S. National Herbarium 13(11): 377-430.

Standley, P. C. y J. A. Steyermark. 1946. Nyctaginaceae. In: Standley, P. C. y J. A. Steyermark (eds.). Flora of Guatemala. Fieldiana Botany 24(4): 174-192

Zavala, S. y R. M. Fonseca. 2014. Nyctaginaceae. Flora de Guerrero 63: 14-86.

Recibido en mayo de 2015.

Aceptado en mayo de 2016.

Acta Botanica Mexicana 116: 9-19 (2016)

PIPER COMMUTATUM (PIPERACEAE), THE CORRECT NAME FOR A WIDESPREAD MEXICAN AND MESOAMERICAN SPECIES

José Manuel Ramírez Amezcua

Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
Author for correspondence: ramirezamezcuajm@gmail.com

ABSTRACT

Piper sanctum, long treated as a distinct species, is here reduced to a synonym of *P. auritum*, which is a popularly known plant in Mexico. The oldest binomial for the species to which the name *Piper sanctum* was misapplied is *P. commutatum*, a taxon ranging from central Mexico south to Costa Rica and occurring in cloud forest, tropical perennial forest, tropical subdeciduous forest and humid canyons in tropical deciduous forest, at elevations from sea level to 2050 m. Synonyms of *Piper commutatum* include: *P. papantlense, P. nudum*, *P. diandrum*, *P. membranaceum*, and *P. venulosum,* among others.

Key words: Central America, Mexico, nomenclature, *Piper auritum*, *P. commutatum*, *P. sanctum*, synonymy, types.

RESUMEN

Piper sanctum, durante mucho tiempo reconocido como una especie distinta, se reduce aquí a sinónimo de *P. auritum*, la cual es una planta popularmente conocida en México. El nombre más antiguo para el cual el binomio *Piper sanctum* ha sido mal aplicado es *P. commutatum*, un taxon distribuido del centro de México al sur hasta Costa Rica, ocurriendo en bosque mesófilo, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio y cañadas húmedas en bosque tropical caducifolio, a elevaciones que van desde el nivel del mar hasta los 2050 m. *Piper commutatum* incluye varios nombres como sinónimos: *P. papantlense, P. nudum*, *P. diandrum*, *P. membranaceum*, y *P. venulosum,* entre otros.

Palabras clave: Centroamérica, México, nomenclatura, *Piper auritum*, *P. commutatum*, *P. sanctum*, sinonimia, tipos.

The genus *Piper* L., with approximately 2000 species and a pantropical distribution (Quijano-Abril et al., 2006), is one of the giant genera of Angiosperms (Frodin, 2004). The majority of species are found in the Neotropics, where the genus ranges from northern Mexico and the Greater Antilles southward to Chile and Argentina. In the first classifications of *Piper*, the genus was divided into several segregate genera which today are no longer recognized. The first major treatment was Kunth´s *Bemerkungen über die Familie der Piperaceen* (1839). Shortly thereafter, Miquel adapted and modified Kunth´s classification in *Systema Piperacearum* (1843-1844). All segregate genera were assumed into *Piper* by Casimir de Candolle, who prepared the most complete treatment in Alphonse de Candolle's *Prodromus* (1869), in which only 398 species were recognized. However, an important taxonomic key for the whole genus, *Piperacearum Clavis Analytica*, was posthumously published (de Candolle, 1923). Since this monograph, a number of important taxonomic treatments have been published, including revisions of several subgeneric groups (e.g., Trelease, 1921, 1935; Bornstein, 1989; Tebbs, 1989, 1990, 1993). In addition, there are a number of valuable regional floristic accounts, such as the treatments of the genus in northern South America (Trelease and Yuncker, 1950) Guatemala, (Standley and Steyermark, 1952) Argentina, Bolivia, and Chile (Yuncker, 1953), Costa Rica (Burger, 1971), Brazil (Yuncker, 1972, 1973), Venezuela (Steyermark, 1984), Nicaragua (Callejas, 2001), Cuba (Saralegui-Boza, 2004), Honduras (Bornstein and Coe, 2007), and the state of Michoacán, Mexico (Ramírez, 2013). Also noteworthy is a recent molecular phylogenetic study of the genus (Jaramillo et al., 2008).

As would be expected with such a large taxon, the nomenclatural and taxonomic history of *Piper* is complex and challenging. This is primarily due to three reasons. First, the flowers are small and morphologically homogeneous across the genus; second, many species have been described on the basis of characteristics of little taxonomic value or sterile specimens; and third, many new species have been proposed for plants occurring in different political regions, despite their similarity with previously described species from other regions (Bornstein, 1989). One problematic name is *Piper sanctum* (Miq.) Schltdl. ex C. DC. This was first described as *Artanthe sancta* in 1845, based on specimens housed in the Schlechtendal Herbarium, now at HAL (Miquel, 1845). The material used is referred by Miquel as collection *Schiede 1105*, from Atlacomulco in the Mexican state of Veracruz. The description is relatively incomplete, and the cited material does not have inflorescences. In fact, the type collection consists of a single leaf with no other structures (Fig. 1) and corresponds precisely with the morphological description provided in the protologue. The combination *Piper sanctum* was subsequently made by C. de

Candolle (1869), citing the Miquel binomial but with a mistake in the collection number (*Schiede 105*). Furthermore, I am able to confirm that he indeed saw *Schiede 1105*, because in the herbarium G-DC there is a calc, made on translucid paper, which correspond to the leaf shape of the species. That tracing was made by de Candolle himself, as he did for many species, (available in C-DG, G00322955), and is provided with the number *1105*.

Piper sanctum was subsequently recognized by Standley (1920), accompanied by many common names and reported from the Mexican states of Oaxaca, Tabasco and Veracruz. Tebbs also treated it as a distinct species (1993) and listed its distribution as ranging from Mexico to Costa Rica. In addition to its basionym, the latter author treated various binomials as synonyms: *Piper papantlense* C. DC., *P. diandrum* C. DC., *P. venulosum* Trel, *P. dissimulans* Trel., and *P. heterophlebium* Trel. ex Standl. Apparently Tebbs did not see original material of *Piper sanctum*, as she cited the type as "Schiede 105 [sic] (?B, holotype)." However, while searching in the database and realizing an extensive revision in the herbarium of the Botanisches Museum Berlin-Dahlem (B) in December 2014, I did not find any material collected by Schiede with this number, and I believe that she was perpetuating C. de Candolle's error.

In conjunction with a revision of the genus in the Mexican state of Michoacán, I reviewed the types of many of the taxa treated by Tebbs, including those of *Piper sanctum* and the species that she listed as its synonyms. Much to my surprise, I encountered that Tebbs' application of the name was erroneous, and that the type clearly corresponds to the earlier described *P. auritum* Kunth. *Piper auritum* ranges from Mexico to Colombia and the Antilles, occurring commonly along edges of rivers in cloud forest, tropical perennial forest, tropical subdeciduous forest and humid canyons in tropical deciduous forest, at elevations from sea level to 2260 m. It also often grows beside agricultural crops or is cultivated in domestic gardens. Is very common in Veracruz, where it is widely employed in traditional medicine and the preparation of various culinary dishes. It has many common names in Spanish, including "Acuyo," "Hoja de Ají," "Hoja Santa," and "Hierba Santa". The word "Santa" means holy in Spanish, as does Miquel's Latin species epithet "sancta," and undoubtedly, he choose the specific epithet in reference to its common name in Veracruz. Apparently, Tebbs did not take into consideration the protologue of *Artanthe sancta*, and its new combination of *Piper sanctum*, which clearly indicate that the leaves are membranaceous, punctate pellucid, puberulent along the veins and margin, and with five secondary nerves all originating along the middle part of the leaf (pinnatinerved):

"foliis membranaceis pellucido-punctatis utrinque subtus praesertim in nervis et secus margines puberulis rotundato-cordatis... costis usque ad 1/2 alt. utrinque" (Miquel 1845); "foliis tenuiter membranaceis pellucido-punctatis utrinque praesertim subtus ad nervos et secus margines puberulis rotundato-cordatis... Usque nervos utrinque 5 supremos ad apicem ductos infimos e basi solutos mittente" (de Candolle, 1869).

The synonyms recognized by Tebbs, in contrast, have non-membranaceous leaves that are glabrous along the veins and margin and have seven to nine secondary nerves, all originating from the base of the leaf (palmatinerved). Since this error, a number of authors have followed her misapplication of the name *Piper sanctum* (e.g., Callejas, 2001; Bornstein and Coe, 2007; Jaramillo et al., 2008).

Piper auritum has dimorphic leaves, as described in detail in the description below. Those of the sympodial axis are different from those of the monopodial axis. It is worth mentioning that the leaf of the type specimen of *Piper sanctum* is from the monopodial axis, whereas the leaves of the type specimens of *P. auritum* are from the sympodial axis. However, there is no doubt that both specimens represent the same species.

The oldest binomial for the species to which Tebbs misapplied the name *Piper sanctum* is *P. commutatum* Steud., the holotype of which is a collection of *Schiede s.n.*, from near Papantla, Veracruz (Fig. 2), housed in HAL. It is worth noting that *Piper commutatum* was published as a new name for *Steffensia plantaginea* Kunth, because a new combination was not possible in *Piper* due to the earlier binomial *Piper plantagineum* Lam. It ranges from central Mexico to Costa Rica, occurring in cloud forest, tropical perennial forest, tropical subdeciduous forest, and humid canyons in tropical deciduous forest, at elevations from sea level to 2050 m.

PIPER COMMUTATUM DIFFERS FROM *P. AURITUM* AS INDICATED BY THE FOLLOWING KEY:

a Prophylls 0.5-1 mm long, hidden by the sheathing petiole. Petiole sheathing, 4-9 cm long. Leaf blade oblong-elliptic to elliptic-ovate, 13-45 cm long; base asymmetrical in sympodial leaves, cordate to deeply auriculate, the biggest lobe half or completely overlapping the petiole; pinnately veined with 8-16 secondary veins; ciliate and minutely pubescent on both surfaces. Inflorescences 12-28(-35) cm long. Fruits trigonous in cross section ..... *Piper auritum*

b Prophylls 6-30 mm long, not hidden by the petiole. Petiole vaginate at the base, 1.5-3.5 cm long. Leaf blade broadly ovate or oblong-lanceolate to elliptic, 6-19

cm long; base symmetrical in sympodial leaves, obtuse to rounded, sometimes cordate in monopodial leaves; palmately veined with 3-7 veins; non ciliate and glabrous on both surfaces. Inflorescences 6-10(-22) cm long. Fruits round to oblong in cross section ..... *Piper commutatum*

Nomenclatural information, synonymy and description for both species are presented hereafter.

Piper auritum Kunth, Nov. Gen. Sp. (Quarto ed.) 1: 54. 1815 ≡ *Schilleria aurita* (Kunth) Kunth, Linnaea 13: 713. 1839 ≡ *Artanthe aurita* (Kunth) Miq., Syst. Piperac.: 400. 1844. TYPE: "Crescit in regni Novae Hispaniae temperatis", without date, *Humboldt & Bonpland s.n.* (holotype P!, isotype: P!). The protologue states that the collection is from near Jalapa, Veracruz, Mexico, but the types lack precise locality information.

= *Artanthe sancta* Miq., Linnaea 18: 714. 1844 ≡ *Piper sanctum* (Miq.) Schltdl. ex C. DC. in DC., Prodr. 16(1): 330. 1869. TYPE: MEXICO, Veracruz, Atlacomulco, *Schiede 1105* (Holotype: HAL!).
= *Artanthe seemanniana* Miq., Bot. Voy. Herald [Seemann] 99, t.39. 1854. TYPE: PANAMA, Southern Darien, *Seemann 1069* (holotype: BM!).
= *Piper perlongipes* Trel., Contr. U.S. Nat. Herb. 26: 154. 1929. TYPE: COSTA RICA, Pejivalle, Cartago, *Standley & Valerio 46834* (holotype: US!).
= *P. alstoni* Trel., Ann. Missouri. Bot. Gard. 27: 287. 1940. TYPE: PANAMA, Cocle, North rim of El Valle De Antón, *Alston & Allen 1842* (holotype: ILL!; isotypes: MO!, NY!, US!).
= *Piper auritilimbum* Trel., Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser. 9: 277. 1940. TYPE: HONDURAS, Atlántida, Rio Danto, *Yuncker, Koepper & Wagner 8763* (holotype: ILL!; isotypes: BM!, GH!, K!, MO!, NY!).
= *Piper auritilaminum* Trel., Publ. Field Nat. Hist. Bot. Ser. 9: 277. 1940. TYPE: HONDURAS, Atlántida, La Ceiba, *Yuncker, Koepper & Wagner 8263* (holotype: ILL; isotypes: BM!, GH!, MO!, NY!).
= *Piper heraldii* Trel. var. *cocleanum* Trel., Ann. Missouri Bot. Gard. 27: 292. 1940. TYPE: PANAMA, Cocle, vicinity of El Valle, *Allen 1192* (holotype: ILL!; isotypes: GH!, ILL!, MO!, US!).

Shrubs 1-6 m high, stems green, glabrous or minutely pubescent when young, pale brownish and glabrous at maturity. Prophylls reduced, 0.5-1 mm long,

Fig. 1. Holotype of *Artanthe sancta* at HAL.

hidden in the petiole. Leaves with petiole, 4-7(-9) cm long, sheathing the young shoots, petiolar margins membranaceous, translucid, extending through 2/3 of the petiole, glabrous or minutely pubescent, with lustrose appearance; leaf blades (13-)15-27(-45) cm long, 12-21(-26) cm wide, dimorphic through the sympodial axis, monopodial leaves ovate or widely ovate, cordate and slightly auriculate at the base, with the lobes almost symmetrical; sympodial leaves elliptic-ovate, cordate to deeply auriculate at the base, with the lobes asymmetrical, the bigger lobe half or completely overlapping the petiole; obtuse to shortly acuminate at the apex, ciliate at the margin, minutely pubescent in both surfaces; pinnately nerved, veins 4-8, inconspicuously punctate pellucid; membranaceous, with a matt appearance. Inflorescences 12-28(-35) cm long, erect when young, arching in anthesis, pendulous in fruit; peduncle 4-9(-11) cm long, glabrous. Flowers sessile, subtended by triangular to orbicular bracts, 0.2 mm wide, margin densely pubescent, with white trichomes; anthers 2, 0.3 mm long, filaments of equal length, stigmas 3, sessile. Fruits obovoid, trigonous in cross section, 0.6-1 mm wide, glabrous, with a central depression.

Piper commutatum Steud. Nom. Bot. ed. 2. 2: 340. 1841 ≡ *Steffensia plantaginea* Kunth Linnaea 13: 672. 1840 ≡ *Artanthe plantaginea* (Kunth) Miq. Syst. Piperac.: 389. 1844. TYPE: MEXICO, Veracruz, Papantla, *Schiede s.n.* (holotype: HAL!).

= *Piper nudum* C. DC. in DC., Prodr. 16(1): 325. 1869. TYPE: MEXICO, "Nova Hispania", *Sessé & Mociño s.n.* (holotype: G!, isotype: MO!)
= *Piper papantlense* C. DC. in DC., Prodr. 16(1): 338. 1869. TYPE: MEXICO, Veracruz, near Papantla, *Fischer 74* (holotype: LE!).
= *Piper membranaceum* C. DC. in DC., Prodr. 16(1): 366. 1869. TYPE: MEXICO, "Nova Hispania", *Sessé & Mociño s.n.* (holotype: G!).
= *Piper diandrum* C.DC., Linnaea 37: 364. 1872. TYPE: MEXICO, Veracruz, Pital, vicinities of Río Nautla, *Liebmann 55* (lectotype: C!). It is worth noting that this name was based on several collections made by Liebmann (*55*, *58*, *59*, *60*, *61*, *62*, and *63*, all at C!) as well as *Bernoulli 267* (G-DC!). Tebbs (1993) indicated that *Liebmann 55* at C is the holotype. However, this is an error as this specimen needs to be considered as a lectotype according to Art. 9.9, ex. 10 of the International Code of Nomenclature (McNeill et al., 2012).
= *Piper patulum* Bertol. var. *cordifolium* Trel., J. Wash. Acad. Sci. 13: 366. 1923. TYPE: EL SALVADOR, Dept. Sonsonate, Nahulingo, *Standley 22046* (holotype: ILL; isotypes: GH!, NY!, US!).

Fig. 2. Holotype of *Piper commutatum* at HAL.

= *Piper venulosum* Trel., Contr. U.S. Natl. Herb. 26: 132. 1929. TYPE: COSTA RICA, Prov. Alajuela, San Ramón, *Brenes 14192* (holotype: US!; isotypes F, G× 2 , GH!, K!).
= *Piper heterophlebium* Trel. ex Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser. 18: 345. 1937. TYPE: COSTA RICA, Prov. San José, El General, *Skutch 2293* (holotype: US; isotypes: A!, K!, MO, NY!, S!).

Shrubs 1-5 m tall, stems green, glabrous or glabrescent when young, pale gray and glabrous and minutely lenticellate at maturity. Prophylls (7-)10-15(-30) mm long, with a glabrous, acute apex. Leaves with a petiole, 0.3-1.5(3.5) cm long, vaginate to 1/2 of the length, petiolar margins reduced, membranaceous and translucid, extending through ca. 1 mm of the petiole, glabrous with matt appearance, leaf blades (6-)10-16(19) cm long, (2-)6-13(-15) cm wide, dimorphic through the sympodial axe, monopodial leaves ovate to broadly ovate, slightly to deeply cordate at the base, with the lobes slightly asymmetrical; sympodial leaves oblong-lanceolate to elliptic, obtuse to round, almost symmetrical at the base; moderately to long acuminate at the apex; non-ciliate at the margin, glabrous or with occasional minutely hairs on both surfaces; palmately nerved, veins (3-)5-7(-9); non-membranaceous, with lustrous appearance. Inflorescences 4-10(-14) cm long, erect when young, somewhat slender in anthesis, becoming pendulous in fruit; peduncle 6-10(-15) cm long, glabrous or with minute hairs. Flowers sessile, subtended by round to triangular bracts, 0.4-0.6 mm wide, margin sparsely to dense pubescent, with greenish to brown trichomes; anthers 2, 0.2-0.3 mm long, filaments 0.5 mm long, stigmas 3-4, sessile. Fruits obovoid, round to oblong in cross section, 1-2 mm wide, glabrous, sometimes with a central depression.

ACKNOWLEDGEMENTS

I thank the following herbaria for providing photos of the types examined in this study: A, BM, C, G, GH, H, HAL, ILL, LE, MO, NY, S, and US. I especially thank the support of the curators Dr. Roger Vogt, Dr. Ib Friis, Dr. Nicholas Fumeaux, and Dr. Marc Jeanson, who have received me and provided access to the historical collections, making a very nice stay in their respective herbaria: Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Zentraleinrichtung der Freien Universität Berlin, Germany (B); Natural History Museum of Denmark, Copenhagen, Denmark (C); Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, Geneva, Switzerland

(G & G-DC) & Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris France, (P). Funding support for this research was provided by the Mexican Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) and from the Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Dr. Marie-Stéphanie Samain, Dr. Jerzy Rzedowski, and two anonymous reviewers provided many useful comments, corrections and suggestions. Special thanks to Victor Steinmann.

LITERATURE CITED

Bornstein, A. J. 1989. Taxonomic studies in the Piperaceae-I. The pedicellate pipers of Mexico and Central America (*Piper* subgen. *Arctottonia*). Journal of the Arnold Arboretum 70: 1-55.

Bornstein, A. and F. G. Coe. 2007. The genus *Piper* (Piperaceae) in Honduras. Novon 17: 11-19.

Burger, W. C. 1971. Piperaceae. In: Burger, W. C. (ed.). Flora Costaricensis. Fieldiana, Botany 35: 5-218.

Callejas, R. 2001. Piperaceae. In: Stevens, W. D., C. Ulloa, A. Pool and O. M. Montiel (eds.). Flora de Nicaragua. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 85: 1928-1984.

De Candolle, C. 1869. Piperaceae. Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 16(1): 235-471.

De Candolle, C. 1923. Piperacearum Clavis Analytica. Extract from Candollea 1: 65-415. Organe du Conservatoire et du Jardin botaniques de Genève. Genève, Switzerland.

Frodin, D. G. 2004. History and concepts of big plant genera. Taxon 53: 753-776.

Jaramillo, M. A., R. Callejas, C. Davidson, J. F. Smith, A.C. Stevens and E. J. Tepe. 2008. A phylogeny of the tropical genus *Piper* using ITS and the chloroplast intron *psbJ-petA*. Systematic Botany 33: 647-660.

Kunth, K. 1839. Bemerkungen über die Familie der Piperaceen. Linnaea 13: 562-726.

McNeill, J., F. R. Barrie, W. R. Buck, V. Demoulin, W. Greuter, D. L. Hawksworth, P. S. Herendeen, S. Knapp, K. Marhold, J. Prado, W. F. Prud'homme van Reine, G. F. Smith, J. H. Wiersema and N. Turland (eds. and comps.). 2012. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). Regnum Vegetabile. Vol. 154. Koeltz Scientific Books. Königstein, Germany. Accessed in 2016 on: http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php?page=title.

Miquel, F. A. G. 1843-1844. Systema Piperacearum. Kramers, H. A. (ed.). Rotterdam, The Netherlands. 575 pp.

Miquel, F. A. G. 1845. Observationes de Quibusdam Piperaceis Herbarii Schlechtendaliani. Linnaea 18: 710-716.

Quijano-Abril, M. A., R. Callejas-Posada and D. R. Miranda-Esquivel. 2006. Areas of endemism and distribution patterns for neotropical *Piper* species (Piperaceae). Journal of Biogeography 33: 1266-1278.

Ramírez A., J. M. 2013. Revisión taxonómica del género *Piper* (Piperaceae) en Michoacán, México. Tesis de maestría. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, Mexico. 75 pp.

Saralegui-Boza, H. 2004. Piperaceae. Flora de la República de Cuba 9(3): 1-94.

Standley, P. C. 1920. Piperaceae. In: Trees and shrubs of Mexico. Contributions from the United States National Herbarium 23: 145-1561.

Standley, P. C. and J. A. Steyermark. 1952. Piperaceae. In: Standley, P. C. and J. A. Steyermark (eds.). Flora of Guatemala - Part III. Fieldiana, Botany 24(3): 228-337.

Steyermark, J. A. 1984. Piperaceae. Flora de Venezuela 2: 1-619.

Tebbs, M. C. 1989. Revision of *Piper* (Piperaceae) in the New World. 1. Review of characters and taxonomy of *Piper* section *Macrostachys*. Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany 19: 117-158.

Tebbs, M. C. 1990. Revision of *Piper* (Piperaceae) in the New World. 2. The taxonomy of *Piper* section *Churumayu*. Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany 20: 193-236.

Tebbs, M. C. 1993. Revision of *Piper* (Piperaceae) in the New World 3. The taxonomy of *Piper* sections *Lepianthes* and *Radula*. Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany 23: 1-50.

Trelease, W. 1921. North American pipers of the section *Ottonia*. American Journal of Botany 8: 212-217.

Trelease, W. 1935. The pedicellate peppers of South America. Proceedings of the American Philosophical Society 75: 691-716.

Trelease, W. and T. G. Yuncker. 1950. The Piperaceae of northern South America. 2 Vols. University of Illinois Press. Urbana, Illinois, U.S.A. 838 pp.

Yuncker, T. G. 1953. The Piperaceae of Argentina, Bolivia, and Chile. Lilloa 27: 97-284, plates 1-145.

Yuncker, T. G. 1972. The Piperaceae of Brazil 1: *Piper* - group I, II, III, and IV. Hoehnea 2: 19-366, figs. 1-167.

Yuncker, T. G. 1973. The Piperaceae of Brazil 2: *Piper* - group V; *Ottonia*, *Pothomorphe*, *Sarcorhachis*. Hoehnea 3: 29-284, figs. 1-134.

Recibido en octubre de 2014.

Aceptado en mayo de 2016.

Acta Botanica Mexicana 116: 21-47 (2016)

VARIACIÓN MORFOLÓGICA DE *CORYPHANTHA* (CACTACEAE): UN ENFOQUE MULTIVARIADO

Balbina Vázquez-Benítez[1], Salvador Arias[1,3] y Armando Cervantes-Sandoval[2]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Jardín Botánico, Apdo. postal 70-614, México, D.F., México.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Laboratorio de Aplicaciones Computacionales, México, D.F., México.
[3]Autor para la correspondencia: sarias@ib.unam.mx

RESUMEN

Coryphantha tiene entre 43 y 67 especies. Los patrones de variación morfológica del género se han interpretado de distintas formas y han conducido a una taxonomía inestable, de manera que aún no se ha establecido un consenso en la delimitación de las especies. Clasificaciones previas de *Coryphantha* se han basado en caracteres cualitativos. Para dilucidar y circunscribir especies de *Coryphantha* se emplearon diferentes técnicas de análisis multivariado. Se muestrearon un total de 1840 individuos, 467 ejemplares en campo y 1373 registros herborizados de 48 taxa del género. Se emplearon 28 caracteres vegetativos y reproductivos de los cuales 17 fueron cuantitativos y 11 cualitativos. El análisis de conglomerados indicó la presencia de dos grandes grupos organizados por la presencia o ausencia de glándulas extra-florales. Los análisis discriminantes para cada subgrupo formado por los análisis de conglomerados permitieron circunscribir con base en variables morfométricas a la mayoría de las especies analizadas. Con base en los caracteres morfológicos y los análisis multivariados se discute el reconocimiento de categorías taxonómicas a nivel de especie o subespecie. Se reconocen 45 especies y tres subespecies.

Palabras clave: análisis de conglomerados, análisis discriminante, Cactaceae, *Coryphantha*, taxonomía.

ABSTRACT

Coryphantha consists of 43 to 67 species. This genus exhibit patterns of morphological variations that have been understood differently and have led to an unstable

taxonomy, resulting in the fact that a consensus on the delimitation of species has yet to be reached. Previous classifications are based on qualitative characters. In order to clarify and circumscribe species of *Coryphantha*, different multivariate analysis techniques were used. A total of 1840 individuals among 48 taxa were examined; 467 in the field and 1373 from herbarium specimens. We used 28 vegetative and reproductive characters of which 17 were quantitative and 11 qualitative. Cluster analysis indicated the presence of two major groups based on the presence or absence of extra floral glands. Discriminant analysis for each subgroup consisting of the cluster analysis allowed circumscription based on morphometric variables of the majority of the analyzed species. Based on morphological characters and multivariate analysis, recognition of taxonomic categories at species or subspecies level is discussed. 45 species and three subspecies are recognized.

Key words: Cactaceae, cluster analysis, *Coryphantha*, discriminant analysis, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Coryphantha es un miembro de la tribu Cacteae, subfamilia Cactoideae, familia Cactaceae. Dentro de Cacteae es el segundo género con mayor riqueza de especies, después de *Mammillaria. Coryphantha* fue designado como género por Lemaire (1868) a partir de una propuesta realizada por Engelmann (1856), quien inicialmente lo erigió como un subgénero de *Mammillaria*, para separar a las especies que presentan floración en el ápice del tallo. Bajo la circunscripción actual, *Coryphantha* incluye a las especies cuyos caracteres diagnósticos son la combinación de flores que surgen en el ápice del tallo, tubérculos del tallo con surco en la madurez y semillas con testa reticulada (Dicht y Lüthy, 2005a; Hunt, 2006). Se distribuye desde el extremo sur de Estados Unidos de América (Arizona, Nuevo México y Texas) (Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991; Guzmán et al., 2003) hasta el sur de México (Guerrero y Oaxaca), con una notable diversidad en la provincia fisiográfica del Altiplano Mexicano (Rzedowski, 1978). Las especies del género son comunes en los matorrales xerófilos y pastizales, aunque algunas prefieren los bosques tropicales caducifolios y los bosques de coníferas (Dicht y Lüthy, 2005a).

El conocimiento taxonómico del género es limitado, en parte debido a la variación morfológica que exhiben las especies y a los cambios fenotípicos que experimentan en las diferentes etapas de su desarrollo. Así, atributos como la forma y tamaño del tallo, el número, color y orientación de las espinas cambian en función del estado de desarrollo del espécimen, por lo que las descripciones con base en

organismos juveniles fueron distintas a las de los reproductivos, lo cual ha generado incertidumbre en la delimitación taxonómica de varias especies. Esto sucede por ejemplo con *Coryphantha salinensis* en la que los ejemplares juveniles presentan un tallo de forma globosa y sus areolas carecen de espinas centrales, mientras que en estado reproductivo los tallos son de forma ovoide y pueden presentar hasta cuatro espinas centrales (Vázquez-Benítez, datos no publicados). Algunas especies de *Coryphantha* se confunden con elementos de otros géneros por compartir caracteres vegetativos en estado juvenil, como son *Escobaria, Mammillaria* y *Neolloydia.* No obstante, uno de los caracteres casi constante en *Coryphantha* es el color verde o ligeramente amarillento de los frutos maduros, mientras que en *Escobaria* los frutos maduros son rojos. Sin embargo, en algunas ocasiones especies de *Coryphantha* desarrollan frutos con tintes rojizos, por ejemplo *C. gracilis* (Bremer y Lau, 1977), *C. bumamma* y *C. pycnacantha* (Vázquez-Benítez obs. pers.). Asimismo la variación de forma y color de la semilla llega a traslaparse con la de *Escobaria* (Barthlott y Hunt, 2000). En consecuencia, el número de especies en *Coryphantha* es variable, ya que Lemaire (1868) reconoció 25 especies, Zimmerman (1985) 67, Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991) 59, mientras que Dicht y Lüthy (2001) y Hunt (2006) indican sólo 43.

Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991) establecieron una clasificación infragenérica de *Coryphantha* con base en la presencia de un surco en los tubérculos y de glándulas extraflorales. Así, reconocen las series *Macromeres, Aulacothelae* y *Glanduliferae*. En la primera serie ubican a *C. macromeris* que tiene surcos incompletos en la cara adaxial de los tubérculos. Los representantes de *Aulacothelae* tienen surco en los tubérculos pero carecen de glándulas extraflorales, mientras que las especies de *Glanduliferae* están caracterizadas por presentar surco y glándulas. Por su parte, Dicht y Lüthy (2001) reconocieron dos subgéneros para conjuntar a las especies sin glándulas extraflorales (*Coryphantha*) y aquellas con glándulas extraflorales (*Neocoryphantha*).

Los estudios filogenéticos en *Coryphantha* son preliminares pero relevantes. Es parte del clado *Mammillaria* (Mammilloid clade, Butterworth et al., 2002) que incluye a géneros como *Escobaria, Neolloydia, Ortegocactus* y *Pelecyphora* (Butterworth y Wallace, 2004; Bárcenas et al., 2011; Hernández-Hernández et al., 2011). En particular, las relaciones entre *Escobaria* y *Coryphantha* han sido controversiales, ya que para algunos autores representan un solo género (Zimmerman, 1985), mientras que otros los reconocen como géneros distintos (Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991; Dicht y Lüthy, 2001; Guzmán et al., 2003; Hunt, 2006). Un conflicto semejante existió con *Cumarinia odorata*, que fue descrita en *Coryphantha*

y posteriormente excluida por caracteres de la semilla y del fruto (Buxbaum, 1951). Existen dos aspectos significativos en los avances filogenéticos: por una parte que *Coryphantha* posiblemente no es monofilético y por otro lado que es necesario un mejor conocimiento sobre el número de especies que actualmente integran al género, para poder realizar un análisis filogenético completo.

Existen dos estudios monográficos sobre *Coryphantha* (Zimmerman, 1985; Dicht y Lüthy, 2005a), con un aporte significativo en el reconocimiento de los caracteres morfológicos de importancia taxonómica. Con base en esa información, el objetivo de la presente investigación fue estudiar la variación morfológica en *Coryphantha* y su posible contribución a la circunscripción taxonómica de las especies, mediante el empleo de análisis multivariados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material biológico y caracteres morfológicos

Se examinaron 1373 registros en los herbarios ARIZ, ENCB, FESI, FEZA, Hinton, IEB, KEW, MEXU, MO, TEX/LL, UMO, US, USON y XAL. En los herbarios estadounidenses y el británico se recabaron los datos a través del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) de CONABIO. Los datos obtenidos fueron considerados para las evaluaciones cualitativas cuando se reunió la condición reproductiva y para generar el patrón de distribución del género. De la información geográfica contenida en los herbarios, de la literatura taxonómica (Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991; Dicht y Lüthy, 2005a; Arias et al., 2012,) y de la experiencia de los autores en colectas previas se seleccionaron 49 localidades en México donde se distribuye el género (Apéndice).

Se examinaron 467 ejemplares en estado reproductivo de 48 taxa de *Coryphantha* (Apéndice). Se obtuvieron imágenes con escala, a partir de las cuales se evaluaron diferentes caracteres (Cuadro 1). Las mediciones de los rasgos cuantitativos se obtuvieron con el programa AxioVision LE, utilizando las imágenes obtenidas en campo y de los herbarios. Se evaluaron 10 ejemplares por especie, pero debido a su distribución restringida, se muestrearon siete para *C. hintoniorum*, *C. pulleineana* y *C. sulcata*. La presencia de residuos florales o frutales fueron los indicadores de la madurez. Los datos de distribución geográfica de las especies fueron obtenidos de material de herbario, de la literatura taxonómica y de la experiencia de los autores en colectas previas.

Cuadro 1. Caracteres cualitativos y cuantitativos analizados. Los caracteres métricos fueron medidos en cm.

Carácter
1. Altura del tallo.
2. Diámetro del tallo.
3. Tipo de crecimiento: solitario (1), ramificado (2), agrupado (3).
4. Forma del tallo: globoso (1), ovoide (2), cilíndrico (3), globoso aplanado (4), cilíndrico ovoide (5).
5. Largo del tubérculo.
6. Ancho del tubérculo.
7. Forma del tubérculo: cónico (1), cilíndrico (2), giboso (3), cónico deltoide (4).
8. Largo de la areola.
9. Ancho de la areola.
10. Tipo de surco: completo (1), incompleto (2), sin surco (3).
11. Longitud de surco.
12. Glándulas extraflorales: ausentes (0), presentes (1).
13. Espinas centrales: ausentes (0), presentes (1).
14. Forma de la espina central principal: sin espina central (0), recta (1), curvada (2), ganchuda (3).
15. Color de las espinas centrales: blanquecinas (1), pardo amarillentas (2), pardas (3), negra (4), gris (5).
16. Color de las espinas radiales: blanquecinas (1), pardo amarillentas (2), pardo (3).
17. Número de espinas radiales.
18. Número de espinas centrales.
19. Longitud de espinas radiales.
20. Longitud de espinas centrales.
21. Grosor de espinas radiales.
22. Grosor de espinas centrales.
23. Color de la flor: blanquecino (1), amarillo saturado (2), magenta (3), anaranjado pálido (4), amarillo pálido (5).
24. Largo de la flor.
25. Ancho de la flor.
26. Margen de los pétalos: entero (0), fimbriado (1).
27. Largo del fruto.
28. Ancho del fruto.

Se registraron 28 caracteres vegetativos y reproductivos para cada espécimen, de los cuales 17 fueron cuantitativos y 11 cualitativos (Cuadro 1). Para altura y diámetro se realizó una sola medida, para los caracteres restantes se registraron promedios de 10 mediciones de la parte media del tallo. Los rasgos florales y

frutales se evaluaron en estructuras deshidratadas provenientes de ejemplares de MEXU y de las localidades visitadas en campo. Mediciones de flores y frutos en fresco y deshidratados indicaron que estos últimos reflejan del 15 al 20 por ciento de disminución en su tamaño. Para los caracteres cualitativos se registró la condición más frecuente.

Análisis de datos

Se construyó una base de datos de 28 variables y 467 ejemplares. La base de datos inicial fue dividida en dos bases, una cualitativa de 11 variables y otra cuantitativa de 17 variables. Debido a que los caracteres cualitativos han sido extensamente empleados en la formación de grupos dentro del género *Coryphantha,* se llevó a cabo un análisis de agrupamiento con datos categóricos para examinar el patrón de relaciones entre OTU´s (especies).

Los estados de carácter de los rasgos cualitativos fueron asignados de acuerdo con una inspección visual de la variación morfológica entre las diferentes especies y fueron codificados como caracteres binarios o multiestado sin un orden específico. Se empleó el módulo SIMQUAL del programa NTSYS (Rohlf, 1998), con el coeficiente de emparejamiento simple (SM) y análisis de agrupamiento mediante ligamiento promedio (UPGMA). Los subgrupos derivados del análisis de agrupamiento inicial con variables cualitativas fueron sometidos a un análisis de conglomerados con variables morfométricas. Para este análisis se empleó la media aritmética de cada una de las 17 variables cuantitativas por especie y el método Ward de clasificación jerárquica aglomerativa y la distancia euclideana. A los grupos formados en el análisis de conglomerados (AC) con variables cuantitativas, se les aplicó un análisis de componentes principales (ACP) para conocer los pesos de las variables con mayor correlación que contribuían a la formación de conjuntos de especies. El criterio empleado fue seleccionar los componentes con eigenvalores mayores a 1.0. Para la ejecución de los ACP se utilizó la matriz de datos cuantitativos y cada espécimen fue tratado como una unidad taxonómica operacional (OTU). Para determinar si las mediciones de los caracteres morfológicos podrían discriminar significativamente entre los taxa definidos por Dicht y Lüthy (2001), se empleó un análisis discriminante (AD) para los grupos pre-clasificados de especies en el análisis de conglomerados. Para valorar la significancia estadística de las funciones discriminantes obtenidas se utilizó el estadístico Lambda de Wilks (Barker y Barker, 1984). Los análisis estadísticos con variables cuantitativas fueron ejecutados con el programa StatGraphics Centurion XV (Statpoint Inc., 2005).

RESULTADOS

Caracteres cualitativos

El análisis de agrupamiento efectuado con 11 variables cualitativas revela la existencia de dos conjuntos (Fig. 1). El grupo I está integrado por 47 taxa y el grupo II sólo por *Coryphantha macromeris*. El subgrupo IA está conformado por 32 especies que carecen de glándulas extra-florales, en tanto que el conjunto IB está constituido por 15 especies que presentan glándulas extraflorales. En ambos sub-conjuntos hay separación de grupos más pequeños definidos en función de la similitud morfológica cualitativa.

Del total, 77% (37 especies) tienen crecimiento solitario y aunque en la mayoría de ellas se pueden presentar ramificaciones, no es la condición más frecuente (Fig. 2A). En *Coryphantha durangensis, C. erecta, C. glassii, C. jalpanensis, C. macromeris, C. maiz-tablasensis* y *C. pulleineana* el crecimiento ramificado es una condición constante (Fig. 2B). *C. calipensis, C. nickelsiae* y *C. pseudoechinus* forman agrupamientos no ramificados constituidos hasta por 20 especímenes independientes (Fig. 2C). Las diferencias entre el crecimiento ramificado y el agrupamiento no ramificado es posible apreciarlas a raíz desnuda.

La forma del tallo varía ampliamente entre y dentro de las especies de *Coryphantha*. Las formas dominantes del tallo son globosa (Fig. 2D), en 33% (16 especies) y ovoide (Fig. 2E) en 31% (15). El tallo cilíndrico se presenta en ocho especies (Fig. 2F), cilíndrica-ovoide en cinco (Fig. 2G) y globosa deprimida en cuatro (Fig. 2H). La forma cónica del tubérculo (Fig. 3A) prevalece en 24 especies (50%), seguida por la forma cilíndrica en 25% de ellas (Fig. 3B). Las formas gibosa y cónico-deltoide del tubérculo fueron las menos frecuentes con ocho y cuatro especies respectivamente (Figs. 3C, D). En general, la forma de los tubérculos varía en función de la posición que ocupen en el tallo. Los tubérculos más jóvenes de la región apical tienden a ser cercanamente cilíndricos y los más longevos de la región basal son cónicos de escasa altura, mientras que en la zona media los tubérculos pueden ser cónicos, cónicos-deltoides, cilíndricos o gibosos según la especie.

El 94% de las especies (45) desarrollan un surco completo en la cara adaxial del tubérculo en la etapa reproductiva (Fig. 3E). Solo *Coryphantha macromeris* desarrolla un surco incompleto (Fig. 3F) y en los ejemplares examinados de *C. vogtherriana* y *C. werdermannii* no se observó el surco (Fig. 3G). Hasta 79% de las especies (38) tienen espinas centrales como un carácter constante. *C. bumamma, C. elephantidens, C. maiz-tablasensis, C. nickelsiae* y *C. retusa*

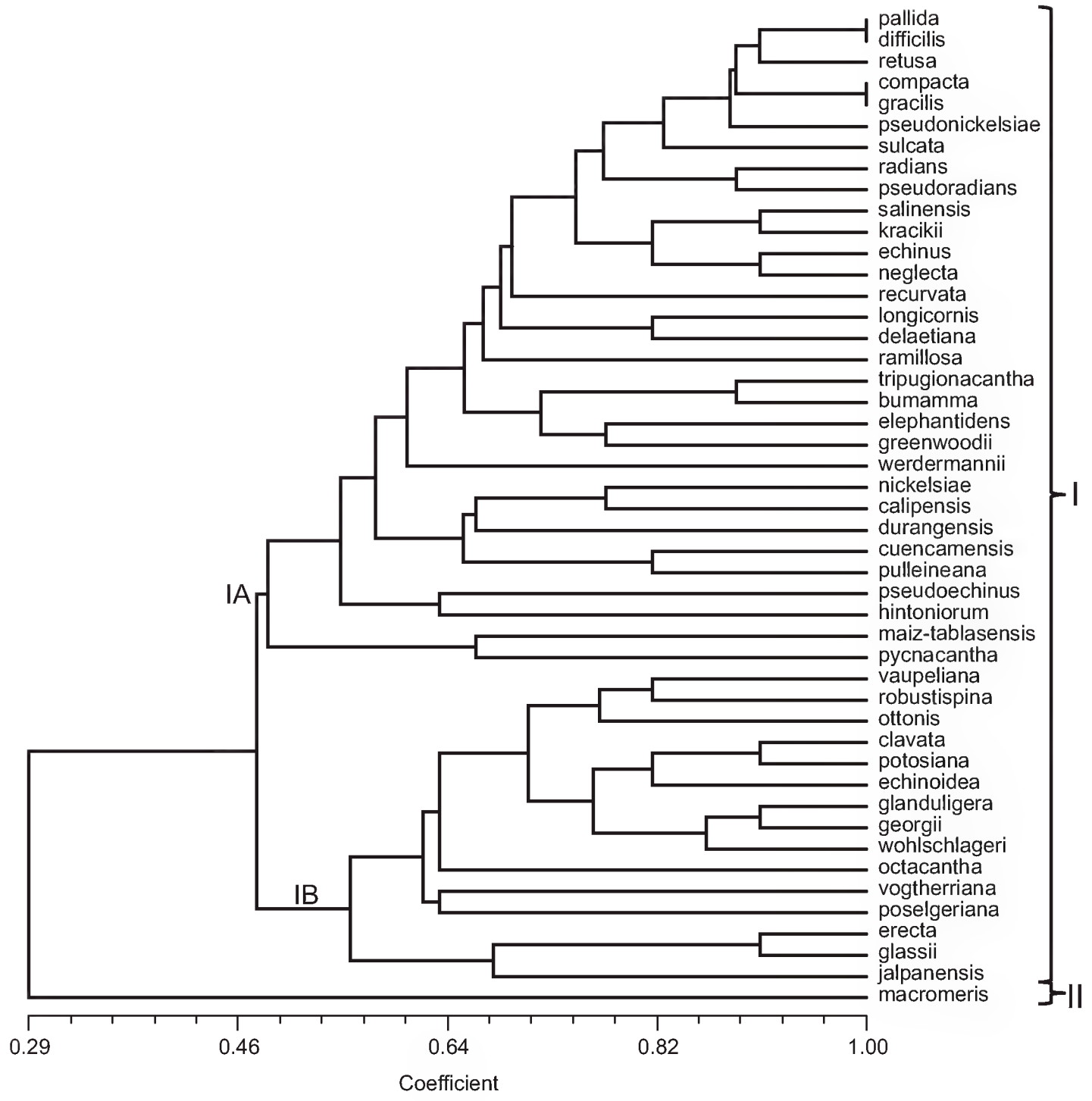

Fig. 1. Agrupamiento de las especies de *Coryphantha* con base en 11 caracteres cualitativos. IA, grupo de especies de *Coryphantha* sin glándulas extraflorales. IB, grupo de especies de *Coryphantha* con glándulas extraflorales.

no desarrollan espinas centrales, mientras que en *C. compacta, C. durangensis, C. gracilis, C. greenwoodii, C. pallida* y *C. radian,* pueden estar presente o ausente en individuos de una población o entre poblaciones. La espina central recta domina entre las especies con 55% (21). La forma curvada está presente en 14 especies (37%) y la forma ganchuda en dos, *C. delicata* y *C. hintoniorum.* El color pardo es dominante en las espinas centrales con 47% (18 especies), seguido

Fig. 2. Caracteres cualitativos de *Coryphantha*. Tipo de crecimiento: A. solitario (*C. salinensis*); B. ramificado (*C. maiz-tablasensis*); C. agrupado (*C. nickelsiae*). Forma del tallo; D. globosa (*C. retusa*); E. ovoide (*C. kracikii*); F. cilíndrica (*C. erecta*); G. cilíndrica ovoide (*C. durangensis*); H. globosa deprimida (*C. pycnacantha*).

Fig. 3. Caracteres cualitativos de *Coryphantha*. Forma del tubérculo. A. cónica; B. cilíndrica; C. gibosa; D. cónica deltoide; E. surco completo; F. surco incompleto; G. sin surco; H. glándulas extraflorales; I. tépalos con margen fimbriado; J. flores de color amarillento; K. flores de color blanquecino; L. flores de color magenta.

por el blanquecino con 29% (11). Con menor frecuencia se encuentran el color pardo amarillento (seis), el negro y el gris en dos especies respectivamente. El 79% (38) poseen espinas radiales de color blanquecino y el resto de las especies tienen espinas radiales pardas o pardo amarillentas. Excepto en *Coryphantha macromeris* donde el margen de los tépalos es fimbriado (Fig. 3I), el margen es entero en todas las especies. El 60% (29) tienen flores de color amarillento (Fig. 3J) con tonos de coloración variables entre pálidos a saturados. El 25% presenta flores blanquecinas a ligeramente rosadas (Fig. 3K) o de color amarillento pálido. Solo 8% de las especies (cuatro) poseen flores de color magenta (Fig. 3L) y en 6% las flores son de color anaranjado pálido.

Caracteres morfométricos para especies sin glándulas

El análisis de conglomerados (AC) ejecutado con 17 variables cuantitativas para las especies sin glándulas extraflorales (subgrupo IA) generó tres grupos, de los cuales el representado por *Coryphantha radians* está integrado por 16 especies, el grupo *C. sulcata* por 13 y el grupo *C. elephantidens* por solo tres (Fig. 4A). El ACP para el grupo sin glándulas generó cinco componentes principales con eigenvalores iguales o mayores a 1.0, los cuales en total sumaron 80.55% de la variación. El componente uno aportó 33.19% de la variación y separa al grupo *C. elephantidens* por el ancho del tubérculo (0.4035), el largo de la areola (0.3522) y la longitud del surco (0.3513). Los grupos *C. radians* y *C. sulcata* se distinguen parcialmente por el componente dos que explica 18.36% de la variación. Los caracteres de mayor peso en este componente fueron el grosor de las espinas centrales (0.5033), el número de espinas centrales (0.4730) y la longitud de las espinas centrales (0.4464). En el AD del grupo *C. radians,* las primeras tres funciones discriminantes aportan 35.00, 21.22 y 12.97% de la variación respectivamente y explican 69.19% de la variación total. Las correlaciones entre las variables discriminantes y los coeficientes de las funciones lineales discriminantes son mostradas en el Cuadro 2. En la primera función los pesos discriminantes mayores corresponden al largo del fruto que muestra una correlación negativa, la altura del tallo y el número de espinas centrales ambos caracteres con una correlación positiva. La segunda está positivamente correlacionada con el número de espinas radiales y el largo de la areola y tiene una correlación negativa con el largo del tubérculo. La tercera está correlacionada positivamente con el largo del fruto, grosor de las espinas centrales y número de espinas radiales (Cuadro 2).

Se obtuvieron 12 funciones discriminantes, estadísticamente significativas ($P<0.05$), a un nivel de confianza de 95% (Cuadro 2). La primera función discrimina a *Coryphantha cuencamensis, C. longicornis, C. pseudoechinus, C. pulleineana* y C. *recurvata* de las demás especies que forman el grupo *C. radians.* La segunda distingue a *C. delicata, C. hintoniorum, C. longicornis, C. maiz-tablasensis* y *C. pseudonickelsiae* de las otras especies del grupo (Fig. 5A), mientras que la tercera función segrega a *C. delicata* y *C. maiz-tablasensis.* Se registró 96.84% (Cuadro 3) de casos correctamente clasificados. Un espécimen de *C. durangensis* fue clasificado como *C. cuencamensis* y uno de *C. pseudoradians* fue clasificado como *C. compacta* y otro más en *C. delicata.*

En el AD del grupo *Coryphantha sulcata,* las tres primeras funciones discriminantes contribuyeron con 37.89, 21.73 y 14.31% de la variación respectivamente y en conjunto explican el 73.93% de la variación total. En la primera función los pesos

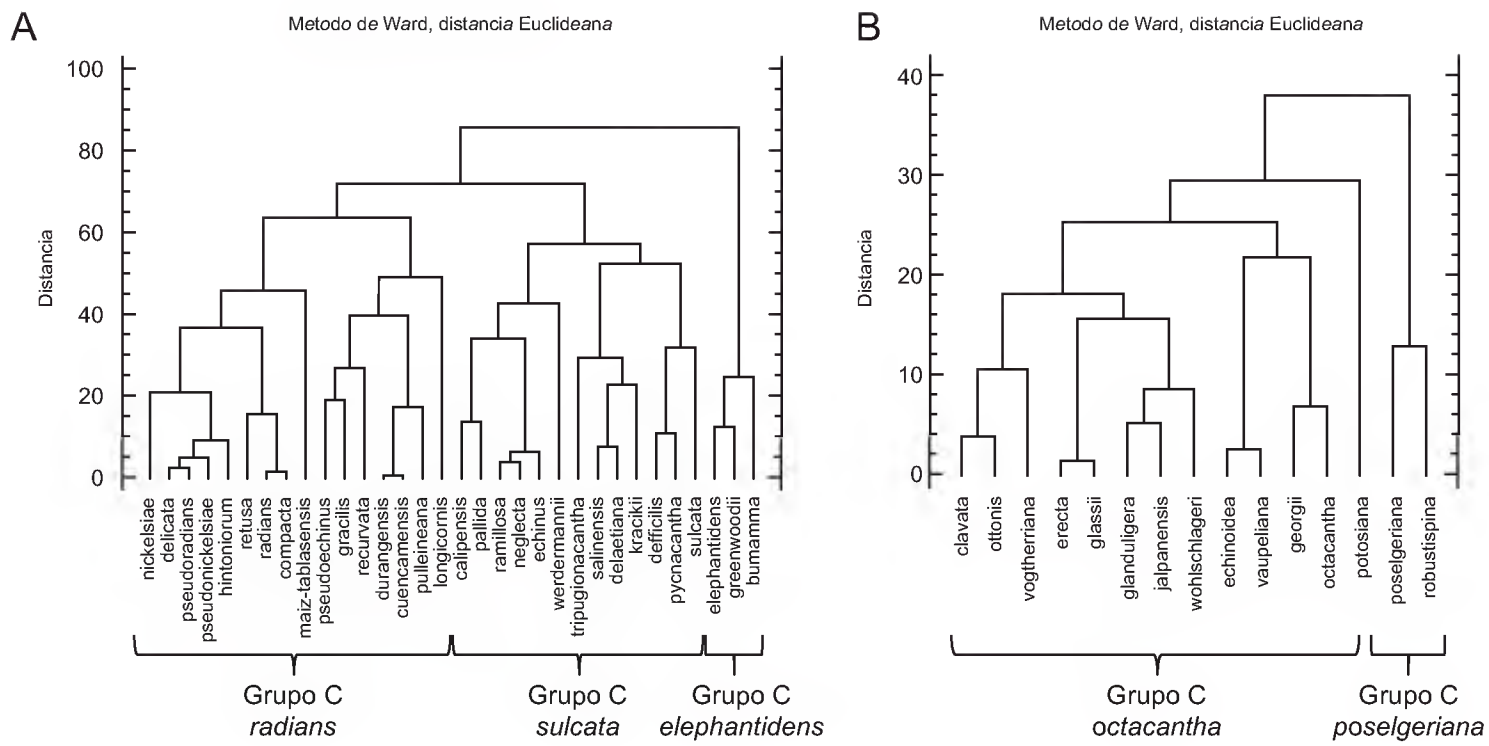

Fig. 4. Agrupamientos de especies. A. sin glándulas; B. con glándulas.

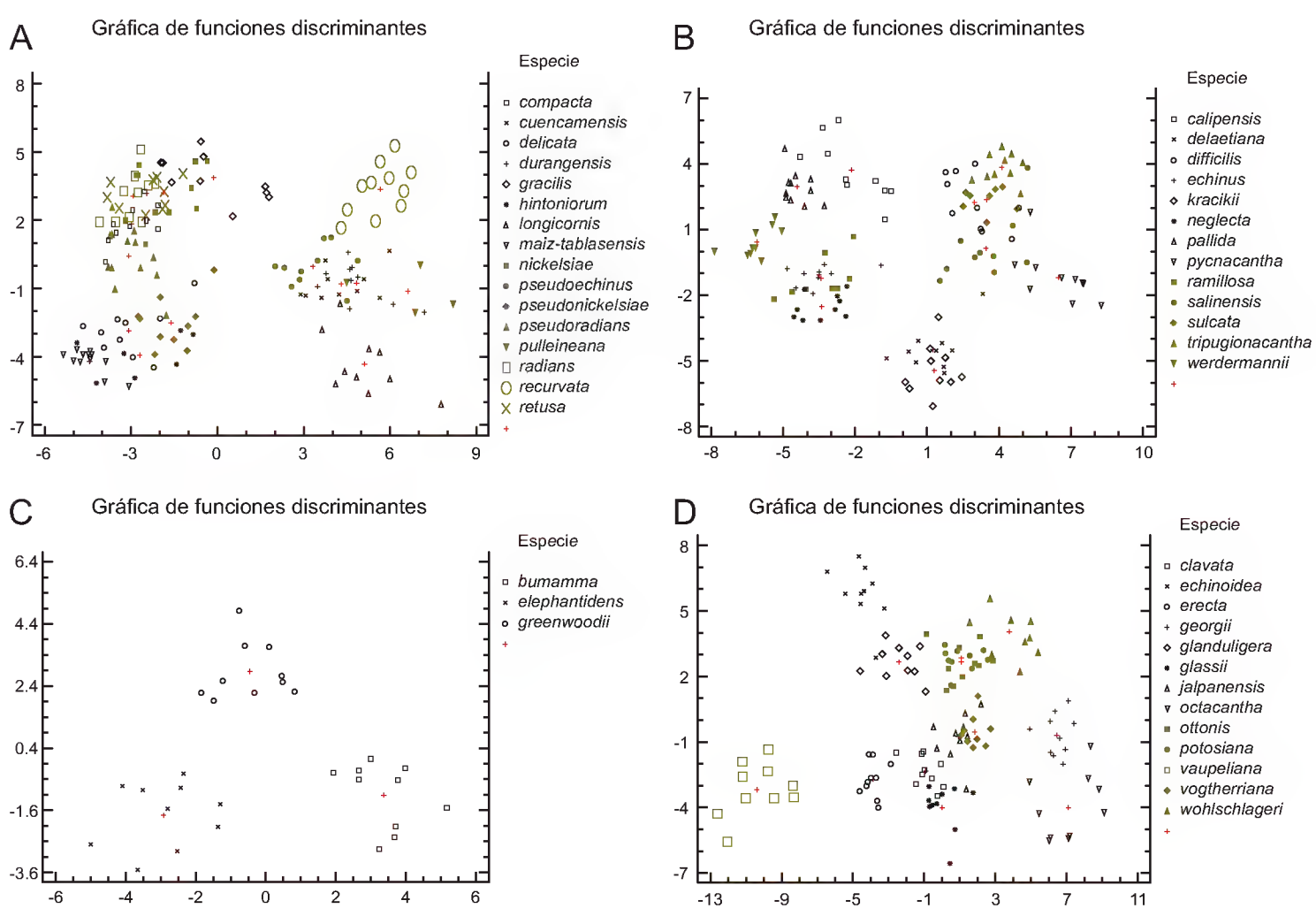

Fig. 5. Gráficos del análisis discriminante. A. grupo *C. radians;* B. grupo *C. sulcata;* C. grupo *C. elephantidens;* D. grupo *C. octacantha.*

Cuadro 2. Relación entre las variables discriminantes y los coeficientes de la función lineal discriminante en el grupo *Coryphantha radians.*

Carácter	Función 1	Función 2	Función 3	Función 4	Función 5
Altura tallo	**0.588398**	-0.103862	0.00263216	-0.0238348	**0.737452**
Diámetro tallo	-0.157706	-0.142937	-0.21117	**-0.96609**	**-0.829645**
Largo del tubérculo	0.206549	**-0.61026**	-0.204371	-0.315031	-0.100778
Ancho tubérculo	-0.200699	0.380091	-0.0588294	0.325548	0.281444
Largo areola	0.170533	**0.470291**	0.25506	**-0.765499**	-0.0043554
Ancho tubérculo_1	-0.044605	-0.451617	0.22673	**0.673312**	0.424208
Long surco	-0.262508	0.282885	0.122345	0.424386	-0.239973
Núm. espinas radiales	0.157328	**0.68506**	**0.498262**	0.228345	0.188808
Núm. espinas centrales	**0.398879**	-0.0219739	-0.0250937	0.200643	**0.620062**
Long. espinas radiales	-0.317538	0.357555	0.425143	0.379436	-0.29837
Long. espinas centrales	0.255323	-0.225698	-0.025735	-0.363016	-0.313304
Largo flor	-0.107287	0.262818	-0.0939906	0.175282	0.136726
Ancho flor	-0.0124445	-0.284345	0.116201	0.123735	0.246347
Largo fruto	**-0.595656**	-0.537506	**0.571849**	-0.309595	0.170892
Ancho fruto	-0.130575	0.512521	-0.206821	-0.0367393	0.387256
Grosor espinas radiales	0.198579	0.126412	-0.49276	0.0263106	0.591519
Grosor espinas centrales	0.0118802	-0.328603	**0.530444**	0.0671619	-0.335694
Porcentaje de variación	**35.00**	**21.22**	**12.97**	**9.66**	**6.67**
Lambda de Wilks	**0.00001313|**	**0.0001324**	**0.0008673**	**0.004450**	**0.01715**
Chi-Cuadrada	**1579.1030**	**1254.5386**	**990.5295**	**760.7717**	**571.2215**
GL	**224**	**195**	**168**	**143**	**120**
Valor-P	**0.0000**	**0.000**	**0.000**	**0.0000**	**0.0000**

Cuadro 3. Relación de porcentajes de clasificación correcta por grupos.

Grupo	Porcentaje de clasificación correcta
C. radians	96.84
C. sulcata	96.83
C. elephantidens	100
C. octacantha	100
C. poselgeriana	100

discriminantes mayores correspondieron al número de espinas radiales y ancho de la flor, ambos correlacionados negativamente con la función y el número de espinas centrales con correlación positiva. La segunda está correlacionada positivamente con el ancho de la flor y el largo del tubérculo y negativamente con la longitud de las espinas radiales. La tercera tiene correlación positiva con el largo del fruto y el número de espinas centrales y negativa con el largo del tubérculo (Cuadro 4).

Se obtuvieron 10 funciones discriminantes estadísticamente significativas ($P< 0.05$) a un nivel de confianza de 95% (Cuadro 4). La primera discrimina a *Coryphantha calipensis, C. echinus, C. neglecta, C. pallida, C. ramillosa* y *C. werdermannii* de *C. difficilis, C. pycnacantha, C. salinensis, C. sulcata* y *C. tripugionacantha* (Fig. 5B). La segunda diferencia a *C. delaetiana* y *C. kracikii,* mientras que la tercera separa a *C. kracikii* y *C. werdermannii* de las otras especies del grupo. Se registró 96.83% (Cuadro 3) de casos correctamente clasificados. Un ejemplar de *C. neglecta* fue clasificado como *C. ramillosa* y tres ejemplares de *C. ramillosa* fueron clasificados como *C. echinus.*

Para el grupo *Coryphantha elephantidens,* la primera y segunda función aportan 61.74 y 38.26% de la variación respectivamente. Las variables con mayor peso en la primera función son el diámetro del tallo (0.8003), el ancho de la flor (-0.7268) y la longitud del surco (-0.6153). Esta función discriminante diferencia a *C. bumamma* de *C. elephantidens* (Fig. 5C). En la segunda función destacan las variables longitud del surco (0.6281), longitud de las espinas radiales (0.5710) y largo del fruto (-0.5200). Esta función discrimina a *C. greenwoodii* de *C. bumamma* y *C. elephantidens.* (Fig. 5C). Se obtuvieron dos funciones discriminantes estadísticamente significativas ($P<0.05$) a un nivel de confianza de 95%. Se registró 100% (Cuadro 3) de los casos correctamente clasificados.

Caracteres morfométricos para especies con glándulas

Para el grupo con glándulas se obtuvieron cuatro componentes principales en el ACP cuyos eigenvalores fueron iguales o mayores a 1.0 y acumularon 88.95% de la variación. El primero de los componentes principales aportó 55.27% de la misma y las variables que explican la delimitación del grupo *Coryphantha octacantha* (13 especies) y del grupo *C. poselgeriana* (dos especies) son la longitud de las espinas centrales (0.3029), el largo del fruto (0.2989) y el ancho del fruto (0.2909). Las tres primeras funciones discriminantes para el grupo *Coryphantha octacantha* participaron con 43.43, 21.27 y 13.33% de la variación respectivamente y sumaron un total de 78.03% (Cuadro 5). Las variables con mayor peso en la primera función son el número de espinas radiales correlacionada negativamente, el largo de la flor y el lar-

Cuadro 4. Relación entre las variables discriminantes y los coeficientes de la función lineal discriminante en el grupo *Coryphantha sulcata.*

Carácter	Función 1	Función 2	Función 3	Función 4	Función 5
Altura tallo	0.058170	-0.235022	-0.004888	-0.042665	-0.370559
Diámetro tallo	-0.26877	0.278756	-0.074521	**-0.443758**	0.19057
Largo tubérculo	0.18055	**0.408242**	**-0.523479**	0.093184	0.333469
Ancho tubérculo	-0.17109	-0.055844	-0.081170	0.116372	0.0477696
Largo areola	0.033192	0.11797	-0.010892	0.074554	-0.018439
Ancho areola	0.338139	-0.034317	0.0289502	0.36189	-0.086561
Long surco	0.351473	0.123305	-0.292489	**0.625428**	0.078317
Núm. espinas radiales	**-0.714185**	-0.274913	-0.177342	0.037705	-0.051647
Núm. espinas centrales	**0.5865**	-0.127026	**0.489731**	0.204076	**0.469499**
Long. espinas radiales	-0.254045	**-0.638221**	0.0858746	**0.419738**	**-0.523181**
Long. espinas centrales	-0.096937	-0.305459	0.211158	-0.269586	0.133737
Grosor espinas radiales	0.241535	0.315663	0.108498	-0.420771	**-0.592079**
Grosor espinas centrales	0.151443	0.260103	0.252867	0.263763	-0.196283
Largo flor	-0.340097	0.288179	0.325778	0.183731	-0.106163
Ancho flor	**-0.555788**	**0.462263**	0.103509	0.38628	-0.056629
Largo fruto	-0.241229	-0.146243	**0.605066**	0.276142	0.0057914
Ancho fruto	0.099128	0.080399	-0.016831	-0.019450	0.101746
Porcentaje de variación	37.89	21.73	14.31	8.38	6.49
Lambda de Wilks	0.000001	0.00002663	0.00028022	0.00203724	0.00951698
Chi-Cuadrada	1478.182	1158.679	899.7910	681.5773	512.0145
GL	204	176	150	126	104
Valor-P	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.0000

go del tubérculo correlacionadas positivamente. En la segunda los pesos discriminantes mayores pertenecen a la altura del tallo, diámetro del tallo y el largo del fruto. Las variables con mayor peso en la tercera fueron la longitud de las espinas radiales correlacionada positivamente, la altura del tallo y el número de espinas radiales con correlación positiva (Cuadro 5).

Se obtuvieron 12 funciones discriminantes estadísticamente significativas ($P<0.05$) (Cuadro 5). La primera función discrimina a *Coryphantha potosiana* de *C. georgii* y *C. octacantha.* (Fig. 5D). La segunda función diferencia al grupo de *C. clavata, C. erecta, C. georgii, C. glassii, C. jalpanensis, C. octacantha, C. potosiana* y

Cuadro 5. Relación entre las variables discriminantes y los coeficientes de la función lineal discriminante en el grupo *Coryphantha octacantha.*

Carácter	Función 1	Función 2	Función 3	Función 4	Función 5
Altura tallo	-0.0629191	**-0.545557**	**-0.610244**	-0.0448479	-0.130179
Diámetro tallo	0.189373	**-0.490386**	0.321727	**-0.46344**	-0.044559
Largo tubérculo	**0.612497**	-0.202344	-0.293928	**0.860841**	0.130644
Ancho tubérculo	-0.40356	0.195455	0.0838847	0.359518	-0.142411
Largo areola	-0.480367	0.195608	-0.42972	-0.101685	**-0.594796**
Ancho areola	0.159596	-0.0293	0.281327	**-0.590233**	1.29894
Long surco	0.16431	-0.182177	-0.203438	-0.129231	**-0.493567**
Núm. espinas radiales	**-0.905882**	0.287794	**-0.53439**	0.092658	-0.0388754
Núm. espinas centrales	0.452155	0.285139	-0.170278	0.34899	-0.138891
Long. espinas radiales	0.033965	0.247748	**0.691612**	0.262244	-0.465206
Long. espinas centrales	-0.00655866	-0.0122802	-0.384667	-0.334005	0.0718141
Grosor espinas radiales	0.096931	0.344929	-0.102339	-0.284506	0.121209
Grosor espinas centrales	0.0134174	0.199878	-0.115673	-0.11244	-0.0872451
Largo flor	**0.615588**	0.245251	-0.183641	0.0901179	0.0750916
Ancho flor	0.0398365	0.371429	-0.0878509	0.117593	-0.0864054
Largo fruto	0.237817	**0.477004**	0.0270416	-0.391174	**-0.588628**
Ancho fruto	0.198162	-0.0190864	-0.00973141	-0.252717	0.448125
Porcentaje de variación	**43.43**	**21.27**	**13.33**	**7.93**	**5.50**
Lambda Wilks	**0.00002232**	**0.0002681**	**0.00211872**	**0.108109**	**0.0415808**
Chi-Cuadrada	**1220.9074**	**937.5474**	**701.8914**	**516.1014**	**362.5334**
GL	**176**	**150**	**126**	**104**	**84**
Valor-P	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**

C. vogtherriana de *C. echinoidea, C. glanduligera, C. ottonis, C. vaupeliana* y *C. wohlschlageri* (Fig. 5D*)*. La tercera función discriminante separa a *C. vogtherriana* de *C. octacantha.* Se registró el total (Cuadro 3) de casos correctamente clasificados.

En el grupo *Coryphantha poselgeriana* se encontró una función discriminante estadísticamente significativa (l de Wilks = 0.001774, Valor-P = 0.0000) a un nivel de significancia de 95%. Los coeficientes de mayor peso son el diámetro del tallo (17.284) correlacionado positivamente con la función, la altura del tallo (-13.6517) y la longitud de las espinas centrales (-8.39702) con correlación negativa (datos no mostrados). Se registró el total (Cuadro 3) de los casos correctamente clasificados.

DISCUSIÓN

Caracteres cualitativos

Los agrupamientos formados a partir de niveles de similitud de caracteres cualitativos (Fig. 1) fueron distintos a los obtenidos mediante el análisis de variación morfológica con los cuantitativos (Figs. 4A y 4B). La cuantificación de los datos permite ejecutar numerosos métodos estadísticos cuyos resultados aportan elementos estables para la clasificación de *Coryphantha.* Tradicionalmente se han empleado caracteres cualitativos para el reconocimiento de especies de *Coryphantha* (Zimmerman, 1985; Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991; Dicht y Lüthy, 2001); sin embargo, la naturaleza de estos datos impide establecer patrones de comportamiento entre las especies.

Las especies del grupo IA (Fig. 1) no desarrollan glándulas extraflorales en la madurez o durante la floración. Este agrupamiento concuerda con la serie *Aulacothelae* propuesta por Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991) y con el subgénero *Coryphantha* de Dicht y Lüthy (2001). El grupo IB representa a las especies que desarrollan en la etapa reproductiva glándulas extraflorales en la cara adaxial del tubérculo. Este conjunto coincide con la serie *Glanduliferae* de Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991) y con el subgénero *Neocoryphantha* de Dicht y Lüthy (2001). En general, esos nectarios permanecen de forma constante aunque menos turgentes a lo largo del desarrollo de la planta. Sin embargo, en *C. poselgeriana* y *C. robustispina* son visibles solo durante la floración y posteriormente quedan ocultas por tricomas. El conocimiento sobre la función de este tipo de nectarios en *Coryphantha* no ha sido abordado, pero observaciones indican una actividad estacional, volviéndose más turgentes durante los eventos de floración y fructificación (Vázquez, obs. pers.). Se ha considerado que estos nectarios participan como elementos para atraer hormigas defensoras contra insectos fitófagos (Buffa et al., 2009; Rudall, 2009). La disminución de predadores de las estructuras reproductoras está relacionada con el incremento de la capacidad reproductiva (Pickett y Clark, 1979).

Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991) erigieron la serie *Macromeres* para ubicar a *Coryphantha macromeris.* Dicht y Lüthy (2001) colocan a esta especie en la sección monotípica *Lepidocoryphantha* perteneciente al subgénero *Neocoryphantha.* Los resultados obtenidos en este estudio colocan a *C. macromeris* como la más disimilar en su morfología, tal lo indica la longitud de la rama que conecta esta terminal (Fig. 1). Por lo tanto, debe considerarse la hipótesis de su exclusión del género *Coryphantha* según lo sugieren los resultados recientes del análisis filogenético de la tribu Cacteae (Vázquez-Sánchez et al., 2013), o bien no pertenece al núcleo de *Coryphantha* (Bárcenas et al., 2011).

Caracteres morfométricos para especies sin glándulas

Las relaciones entre especies obtenidas en este estudio, en general, no concuerdan con la clasificación morfológica de Dicht y Lüthy (2001). El agrupamiento de *Coryphantha bumamma, C. elephantidens* y *C. greenwoodii* (Fig. 4A) concuerda *pro* parte con la serie *Retusae* (incluyendo *C. retusa*), cuyo carácter diagnóstico es el tubérculo con un ancho en la base mayor a 0.7 cm (Dicht y Lüthy, 2001, 2005a). El ACP indicó que el primer componente segrega a estas especies por el ancho del tubérculo, el largo de la areola y la longitud del surco. Otros caracteres que contribuyen a definirlo son los tubérculos gibosos y la ausencia de espinas centrales. Dicht y Lüthy (2005b) consideraron que la diferencia entre *C. elephantidens* y *C. bumamma* y *C. greenwoodii* es el tipo de crecimiento solitario (*C. elephantidens*) versus agrupado (*C. bumamma* y *C. greenwoodii*). Nuestros resultados muestran que predomina el crecimiento solitario en los tres taxa y rara vez se ramifican o agrupan. Los caracteres cualitativos (Fig. 1) establecieron diferencias entre estos taxa y el AD proporcionó una clara discriminación (Fig. 5C) entre ellos con base en el ancho del fruto, ancho de la flor, largo del fruto, grosor y longitud de las espinas radiales, altura y diámetro del tallo y largo de la areola que justifica su designación en la categoría de especies.

Es complicado establecer caracteres diagnósticos que precisen las diferencias entre los grupos *Coryphantha radians* y *C. sulcata* (Fig. 4A). El componente dos del ACP separa a ambos con base en el grosor de espinas centrales (0.05033), el número de ellas (0.4730) y la longitud de las mismas (0.4464). Sin embargo, en el ACP resultó difícil constreñir a *C. pycnacantha.* Las especies del grupo *C. radians* están incluidas en tres series de Dicht y Lüthy (2001) establecidas con base en caracteres relacionados a la forma de los tubérculos. *Coryphantha kracikii* y *C. salinensis* son especies que persisten en los agrupamientos de los AC con variables cualitativas y cuantitativas. Ambas están contenidas en la serie *Salinensis* propuesta por Dicht y Lüthy (2001). Las funciones discriminantes circunscriben sin dificultad a la mayoría de las especies del grupo *C. radians.* Sin embargo, no son convincentes las delimitaciones entre *C. cuencamensis* y *C. durangensis,* quienes manifiestan parecido morfométrico (Fig. 4A y 5A) y sus diferencias están soportadas en variaciones en el color de las espinas centrales, radiales y de la flor. Dicht y Lüthy (2005a) situaron al primer taxón como subespecie de *C. durangensis,* disposición con la cual concordamos. *Coryphantha compacta* y *C. radians* son bastante semejantes en su morfometría (Fig. 4A y 5A), aunque *C. compacta* raramente presenta una espina central independiente de su estado de desarrollo, en tanto que *C. radians* puede formar una espina central en alguna etapa de su desarrollo o permanecer sin

ella. La demarcación de *C. delicata, C. hintoniorum* y *C. pseudonickelsiae* no fue posible con variables cuantitativas (Fig. 5A). *Coryphantha hintoniorum* muestra una mayor variación morfológica en los caracteres cuantitativos y no llega a tener más de 15 espinas radiales, la forma de los tubérculos es cilíndrica y sus flores son de color blanquecino. En cambio, *C. delicata* rara vez exhibe menos de 17 espinas radiales, tubérculos cónicos y desarrolla flores amarillentas. El parecido entre ambas especies radica en que presentan una sola espina central ganchuda y blanquecina. *Coryphantha pseudonickelsiae* tiene una espina central curvada, de color pardo obscuro, flores de color amarillento pálido a blanquecinas y se distribuye en Chihuahua y Durango, mientras que *C. delicata* tiene flores de color amarillento saturado y su distribución abarca los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas.

El grupo *Coryphantha sulcata* incluye especies que por su variación morfológica están contenidas en cuatro series de acuerdo con Dicht y Lüthy (2001). El AD demarca a la mayoría de las especies del grupo con excepción de *C. difficilis, C. ramillosa* y *C. sulcata.* Las diferentes funciones discriminantes agrupan a *C. difficilis* con *C. sulcata* y *C. tripugionacantha.* Estas especies pueden reconocerse por la forma del tallo, la forma y color de los tubérculos. En particular *C. tripugionacantha* presenta de manera constante tres espinas centrales adpresas al tubérculo, un rasgo que no desarrolla *C. difficilis.*

Aunque *Coryphantha difficilis* no se agrupa con *C. salinensis* en el AC cualitativo (Fig. 1), están organizados en el mismo conjunto en el AC cuantitativo (Fig. 4A). Por su parecido morfométrico es difícil delimitar ambas especies con las diferentes funciones discriminantes (Fig. 5B). Los ejemplares de estas especies se dispersan y alejan en distintas direcciones con diferentes funciones discriminantes, indicio de su variación morfológica, especialmente acentuado en *C. salinensis.* De hecho la morfología de *C. difficilis* de este estudio concuerda notablemente con lo reportado por Dicht y Lüthy (2005a). Al comparar los caracteres descritos por Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991) para *C. obscura*, *C. roederiana* y *C. speciosa,* así como los señalados por Bremer (1980) para *C. borwigii* encontramos notable congruencia con los caracteres incluidos en los protólogos de *C. roederiana, C. speciosa* y *C. obscura* (Boedeker, 1929, 1930a 1930b). La falta de diferencias marcadas entre ellas condujo a Zimmerman (1985) a considerar que *C. borwigii, C. obscura, C. roederiana* y *C. speciosa* son sinónimos de *C. salinensis.* Nuestros resultados son congruentes con esta última propuesta.

La localidad tipo de *Coryphantha difficilis* es desconocida; sin embargo, los datos morfológicos y el archivo de imágenes de nuestro estudio concuerdan con la

descripción e imagen del protólogo (Quehl, 1908). La distribución geográfica de *C. salinensis* según Dicht y Lüthy (2005a) corresponde a las localidades de Nuevo León y Tamaulipas y la de *C. difficilis* a Coahuila, pero González (2004) establece una distribución amplia de *C. difficilis* en el noroeste de Nuevo León y una distribución restringida para *C. salinensis* que se traslapa con *C. difficilis.* Por el estrecho parecido morfológico entre *C. difficilis* y *C. salinensis* consideramos que *C. difficilis* debe tratarse como subespecie de *C. salinensis.*

Coryphantha kracikii no presenta la variación morfológica de *C. difficilis* y *C. salinensis.* Los ejemplares examinados mostraron intervalos de variación estrechos a constantes en altura y diámetro del tallo, número de espinas centrales y radiales, longitud de las espinas centrales, forma del tallo y distribución densa de las espinas en todo el tallo. Las flores presentan garganta rojiza por lo que es más parecida a *C. salinensis* y no a *C. difficilis* como observó Hunt (2006). Por su parte, *C. ramillosa* generalmente aparece asociada a *C. echinus* en gráficas obtenidas con distintas funciones discriminantes. Sin embargo, se distinguen entre sí por el color de las espinas radiales, la longitud de la espina central y el color de la flor. Mientras tanto, *C. werdermannii* se definió en el AD y presenta un patrón de desarrollo exclusivo. Los organismos jóvenes no presentan espinas centrales. Una vez que llegan a la etapa reproductiva, pueden tener dos aspectos, uno que consiste en que una tercera parte del tallo desarrolle espinas centrales y el otro en que todo el tallo las presente. No se conoce si ambos aspectos corresponden a etapas lineales de crecimiento y si se suceden una a otra o si son formas de desarrollo no secuenciales. A pesar de que Dicht y Lüthy (2005a) indican en la descripción de *C. calipensis* que existen al menos cinco estados de carácter distintos entre *C. calipensis* y *C. pallida,* colocan a *C. calipensis* como una subespecie de *C. pallida.* En la misma descripción señalan que *C. calipensis* forma grupos por rebrotes, pero nuestras observaciones indican que estos agrupamientos no son ramificaciones o rebrotes sino colonias de organismos independientes que se desarrollaron en torno a una planta progenitora por efecto específico de la dispersión de semillas. La forma cónico deltoide de los tubérculos de *C. calipensis* apoya la retención de semillas una vez que inicia el proceso de dispersión. Esta situación no se presenta en *C. pallida* porque la forma de sus tubérculos es distinta. Consideramos que existen suficientes rasgos distintivos entre ambos taxa para reconocerlos como especies diferentes. *Coryphantha pulleineana*, además de circunscribirse claramente como una especie por sus rasgos cuantitativos, presenta una raíz napiforme cuyas dimensiones de alargamiento no son superadas por *C. glanduligera* y *C. wohlschlageri* que también presentan raíces napiformes

medianamente engrosadas y alargadas. La fisonomía de *C. pulleineana* es similar a *Neolloydia* y fue descrita inicialmente por Backeberg (1948) en éste género. Sin embargo, rasgos como el color de la flor, tipo de frutos y semillas condujeron a que Glass (1968) realizara la combinación en *Coryphantha.*

Caracteres morfométricos para especies con glándulas

El grupo *Coryphantha poselgeriana* es equivalente a la sección *Robustispina* de Dicht y Lüthy (2005a). Esta sección se caracteriza por presentar tubérculos de 2 cm de longitud. En nuestro estudio encontramos que el grupo *C. poselgeriana* se distingue por el ancho del tubérculo, la longitud del surco y el largo del tubérculo, este último carácter en promedio no alcanza los 2 cm. Las procedencias de los ejemplares de *C. robustispina* evaluados en este estudio, son de cercanías de la región de Baboquivaria, Sonora y corresponden a *C. robustispina* subsp. *robustispina*, así como de El Sueco, Chihuahua, que pertenecen a *C. robustispina* subsp. *scheeri* de acuerdo con Dicht y Lüthy (2005a). Los ejemplares de ambas procedencias se mantuvieron agrupados en los análisis multivariados, posiblemente debido al traslape de sus rasgos morfológicos. Schmalzel et al. (2004) indicaron que los caracteres empleados para reconocer variedades de *C. robustispina* propuestos por Benson (1982) se traslapan o corresponden a observaciones incorrectas.

La segunda función discriminante separa notablemente a *Coryphantha potosiana* porque es la especie que presenta las flores y frutos más pequeños. Zimmerman (1985) colocó a *C. echinoidea* como sinónimo de *C. glanduligera*. La segunda función del AD discrimina una especie de otra por la altura y diámetro del tallo y largo del fruto. Dicht y Lüthy (2005a) mencionan que entre los caracteres que distinguen a *C. echinoidea* de *C. glanduligera* están la forma del tallo globoso y las raíces fibrosas de la primera especie contra el tallo ovoide a clavado y la raíz tuberosa de la segunda, diferencias con las que estamos de acuerdo. Por su parte, *C. vaupeliana* difícilmente se demarca de *C. wohlschlageri,* aunque esta última tiene mayor número de espinas centrales y flores más grandes, en cambio *C. vaupeliana* tiene frutos más pequeños.

A pesar de que *Coryphantha octacantha* es la especie que presentó los tallos más altos y los tubérculos con mayor longitud y se circunscribió perfectamente en los AD, es posible confundirla con *C. georgii* debido a que esta especie presenta una marcada variación en la altura del tallo. Dependiendo de las condiciones ecológicas en que crezca puede manifestar formas y alturas del tallo diferentes. Cuando prospera en ambientes abiertos desarrolla una forma globosa deprimida y alturas del tallo de 4 a 5 cm; si lo hace en ambientes sombreados, la forma del tallo se torna

cilíndrica y alcanza longitudes superiores a los 10 cm. Las variaciones amplias en el número y longitud de espinas radiales y centrales y en las dimensiones de los tubérculos de *C. georgii* dificultan su separación de *C. octacantha,* aunque rasgos como la coloración verde obscura y la disposición de los tubérculos en el tallo distinguen cualitativamente a *C. georgii.*

Coryphantha ottonis conjuntamente con *C. delaetiana, C. delicata, C. echinus, C. elephantidens* y *C. macromeris* son las especies con las distribuciones más amplias del género y esa extensa distribución trae aparejada variaciones en los rasgos morfológicos como el tamaño del tallo, tamaño y color de las espinas y de las flores. Zimmerman (1985) incluyó a *C. asterias, C. brevimamma, C. bussleri* y *C. unicornis* (en el sentido de Bremer) como sinónimos de *C. ottonis*; asimismo planteó la posibilidad de que *C. georgii* sea un sinónimo de *C. ottonis.* Hay que señalar que en *C. ottonis* y *C. georgii* cambia la forma del tallo de acuerdo al ambiente en que se desarrolle, aunque en la forma ovoide o cilíndrica del tallo no alcanza las alturas de *C. georgii. Coryphantha clavata* no cambia la forma del tallo, de acuerdo al ambiente en que prospera pero el tipo de suelo sí determina la altura del tallo. En leptosoles líticos la altura es de 5 a 10 cm y en otros suelos alcanza 15 cm o más. Estas variaciones en el tamaño del tallo asemejan a *C. clavata* con *C. ottonis.* Varios aspectos morfométricos de *C. clavata* son similares a *C. ottonis*; el tamaño y color de las flores es diferente entre especies y el largo del fruto de *C. ottonis* es el doble de *C. clavata.*

Los caracteres cuantitativos no distinguen a *Coryphantha glassii* de *C. jalpanensis.* Las diferencias en altura y diámetro del tallo, largo y ancho de la flor y del fruto, empleadas en la contrastación de estas especies efectuada por Dicht y Lüthy (2005a) no concuerdan con nuestros resultados. Aunque la altura y el diámetro del tallo fueron en general menores en los ejemplares muestreados de *C. jalpanensis,* el intervalo de variación se traslapa con *C. glassii.* Los organismos evaluados de *C. jalpanensis* crecen sobre rocas y estas condiciones limitadas bien pueden impactar en el desarrollo de los ejemplares. Ambas especies comparten rasgos como el tipo de crecimiento ramificado, forma del tallo, forma de la espina central y color de la flor. *Coryphantha glassii* se distingue por las longitudes mayores de las espinas centrales, el color amarillento de las espinas, el color amarillento brillante de sus flores y sus tubérculos cilíndricos, mientras que *C. jalpanensis* presenta espinas de color blanquecino, tubérculos cónicos y sus flores son de color amarillento pálido. Consideramos que estas diferencias ameritan que *C. glassii* sea tratada como subespecie de *C. jalpanensis.*

CONCLUSIONES

Los resultados aquí obtenidos son el primer análisis multivariado, amplio e inclusivo, para circunscribir las especies del género *Coryphantha*. Un conjunto de 17 caracteres cuantitativos y 11 cualitativos se revelan como significativos para aplicarlos y combinarlos en la identificación de las especies. A partir de las propuesta taxonómica de Dicht y Lüthy (2001, 2005a), nuestros resultados actuales confirman la existencia de 45 especies y tres subespecies de *Coryphantha*. Ante las hipótesis filogenéticas recientes respecto a que *Coryphantha* probablemente no es monofilético (Bárcenas et al., 2011; Vázquez-Sánchez et al., 2013), nuestra siguiente meta es presentar un análisis filogenético del género a partir del conocimiento y delimitación de especies aquí obtenido y entonces generar una síntesis taxonómica robusta.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo constituye un requisito de la primera autora para la obtención del grado de Doctora en Ciencias del Posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Balbina Vázquez-Benítez agradece el apoyo recibido al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologíapor la beca otorgada. Agradecemos a Ulises Guzmán, Daniel Sánchez y David Aquino por el apoyo en el trabajo de campo. Estudio financiado por el Programa UNAM-DGAPA-PAPIIT <IN208315> (SA). Se agradece a los revisores anónimos por sus comentarios y sugerencias que enriquecieron este trabajo.

LITERATURA CITADA

Arias, S., S. Gama-López, L. U. Guzmán-Cruz y B. Vázquez-Benítez. 2012. Cactaceae. In: Medina, R. (ed.). Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán 95. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 235 pp.

Backeberg, C. 1948. *Neolloydia pulleineana.* The Spine 1: 108.

Bárcenas, R., C. Yesson y J. Hawkins. 2011. Systematics of the Cactaceae. Cladistics 27: 1-20.

Barker, H. R. y B. M. Barker. 1984. Multivariate analysis of variance (MANOVA): a practical guie to its use in scientific decision-making. The University of Alabama Press. Birmingham, USA. 129 pp.

Barthlott, W. y D. Hunt. 2000. Seed-diversity in the Cactaceae. Subfam. Cactoideae. Succulent Plant Research 5: 1-173.

Benson, L. 1982. The Cacti of the United States and Canada. Stanford University Press. Stanford, USA. 1044 pp.

Boedeker, F. 1929. *Coryphantha roederiana.* Monatsschrift der Deutschen Kakteen-Gesellschaft 1: 153.

Boedeker, F. 1930a. *Coryphantha speciosa.* Monatsschrift der Deutschen Kakteen-Gesellschaft 2: 23.

Boedeker, F. 1930b. *Coryphantha obscura.* Monatsschrift der Deutschen Kakteen-Gesellschaft 2: 25.

Bravo-Hollis, H. y H. Sánchez-Mejorada. 1991. Las Cactáceas de México. Vol. 2, 2da ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 643 pp.

Bremer, L. 1980. Descripciones de *Coryphantha* X. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 23: 68-72.

Bremer, L. y A. Lau. 1977. *Coryphantha gracilis* sp. nov. A new species from Chihuahua, México. Cactus and Succulent Journal (Los Angeles) 49: 71-73.

Buffa, L. M., P. Jaureguiberry y M. A. Delfino. 2009. Exudate gathering ants (Hymenoptera; Formicidae) at three different liquid food rewards. Acta Zoológica Mexicana 25(3): 515-526.

Butterworth, C. A., H. Cota-Sánchez y R. Wallace. 2002. Molecular Systematics of tribe Cacteae (Cactaceae: Cactoideae): A phylogeny based on rpl16 intron sequence variation. Systematic Botany 27(2): 257-270.

Butterworth, C. A. y R. Wallace. 2004. Phylogenetic studies of *Mammillaria* (Cactaceae) -insights from chloroplast sequence variation and hypothesis testing using the parametric bootstrap. American Journal of Botany 91(7): 1086-1098.

Buxbaum, F. 1951. Die Phylogenie der nordamerikanischen Echinocacteen. Trib. Euechinocactineae F. Buxb. Oesterreichische botanische Zeitschrift 98: 61.

Dicht, R. y A. Lüthy. 2001. The genus *Coryphantha* (Engelm.) Lem. Cactaceae Systematics Initiatives 11: 7-21.

Dicht, R. y A. Lüthy. 2005a. *Coryphantha.* Cacti of Mexico and Southern USA. Springer-Verlag. Berlin, Alemania. 200 pp.

Dicht, R. y A. Lüthy. 2005b. The *Coryphantha elephantidens* group. A nomenclatural challenge. Cactus and Succulent Journal (Los Angeles) 77(3): 121-126.

Engelmann, G. 1856. Synopsis of the Cactaceae of the territory of the United States and adjacent regions. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 3: 259-346.

Glass, C. 1968. Cactáceas mexicanas poco conocidas. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 13(2): 34-35.

González, M. A. 2004. Cactáceas del estado de Nuevo León: riqueza, patrones de distribución y conservación. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, México. 389 pp.

Guzmán, U., S. Arias y P. Dávila. 2003. Catálogo de cactáceas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 315 pp.

Hernández-Hernández, T., H. M. Hernández, J. A. De-Nova, R. Puente, L. E. Eguiarte y S. Magallón. 2011. Phylogenetic relationships and evolution of growth form in

Cactaceae (Caryophyllales, Eudicotyledoneae). American Journal of Botany 98(1): 44-61.

Hunt, D. 2006. The New Cactus Lexicon. David Hunt books. Milborne Port, Inglaterra. 373 pp.

Lemaire, C.1868. Les cactées. Librairie Agricole de la Maison Rustique. Paris, Francia. 36 pp.

Pickett, H. y D. Clark. 1979. The function of extrafloral nectaries in *Opuntia acanthocarpa* (Cactaceae). American Journal of Botany 66(6): 618-625.

Quehl, L. 1908. *Mammillaria difficilis* Quehl n. sp. Monatsschrift für Kakteenkunde 18: 107.

Rohlf, F. J. 1998. NTSYS-PC. Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Versión 2.0. User Guide. Exeter Software. Applied Biostatistics Inc. New York, USA.

Rudall, P. J. 2009. Anatomía de las plantas con flores: Introducción a la estructura y el desarrollo. Prensas Universitarias de Zaragoza. Zaragoza, España.160 pp.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F., México. 432 pp.

Schmalzel, R. J., R. T. Nixon, A. L. Best y Tress J. A. 2004. Morphometric variation in *Coryphantha robustispina* (Cactaceae). Systematic Botany 29(3): 553-568.

Statpoint, Inc. 2005. STATGRAPHICS Centurion XV Version 15.0.04. http://www.statgraphics.com

Vázquez-Sánchez, M., T. Terrazas, S. Arias y H. Ochoterena. 2013. Molecular phylogeny, origin, and taxonomic implications of the tribe Cacteae (Cactaceae). Systematics and Biodiversity 11(1): 103-116.

Zimmerman, A. D. 1985. Systematics of the genus *Coryphantha*. Ph. D. Thesis. University of Texas. Austin, USA. 447 pp.

Recibido en marzo de 2013.

Aceptado en junio de 2016.

APÉNDICE.

Especies y localidades analizadas para el presente estudio. Todos los registros están depositados en el Herbario Nacional de México (MEXU). Los números dentro de los paréntesis marcados con * en *C. robustispina* indican los ejemplares empleados en este estudio.

Especie	Colector, número y localidad (ubicación, estado)
C. bumamma (C. Ehrenb.) Britton & Rose	*Vázquez 2628,* Zumpango del Río, Gro.
C. calipensis Bravo ex S. Arias et al.	*Vázquez 2555,* Cuicatlán, Oax.
C. clavata (Scheidw.) Backeb.	*Vázquez 2529,* Rioverde, S.L.P.
C. compacta (Engelm.) Britton & Rose	*Vázquez 2608,* San Buenaventura, Chih.
C. cuencamensis L. Bremer	*Vázquez 2627,* Cuencamé, Dgo.
C. delaetiana (Quehl) A. Berger	*Arias 1904,* Tlahualilo, Dgo.
C. delicata L. Bremer	*Vázquez 2546,* Cedral, S.L.P.
C. difficilis (Quehl) A. Berger	*Vázquez 2541,* General Cepeda, Coah.
C. durangensis (Runge ex K. Schum.) Britton & Rose	*Vázquez 2626,* Nazas, Dgo.
C. echinoidea (Quehl) Britton & Rose	*Vázquez 2514,* San Pedro, S.L.P.
C. echinus (Engelm.) Britton & Rose	*Arias 2072,* Ojinaga, Chih.
C. elephantidens (Lem.) Lem.	*Vázquez 2629,* Jantetelco, Gro.
C. erecta (Lem.) Lem.	*Vázquez 2640,* San Luis de la Paz, Gto.
C. georgii Boed.	*Vázquez 2517,* Guadalcázar, S.L.P.
C. glanduligera (Otto & A. Dietr.) Lem.	*Vázquez 2547,* Matehuala, S.L.P.
C. glassii Dicht & A. Lüthy	*Vázquez 2525,* Rioverde, S.L.P.
C. gracilis L. Bremer & A.B. Lau	*Vázquez 2585,* Valle del Rosario, Chih.
C. greenwoodii Bravo	*Vázquez 2630,* Acultzingo, Ver.
C. hintoniorum Dicht & A. Lüthy	*Vázquez 2539,* Galeana, N.L.
C. jalpanensis Buchenau	*Vázquez 2586,* Arroyo Seco, Qro.
C. kracikii Halda, Chalupa & Kupcak	*Vázquez 2618,* Villa Hidalgo, Dgo.
C. longicornis Boed.	*Vázquez 2623,* Indé, Dgo.
C. macromeris (Engelm.) Lem.	*Vázquez 2540,* General Cepeda, Coah.
C. maiz-tablasensis Backeb.	*Vázquez 2560,* Rioverde, S.L.P.
C. neglecta L. Bremer	*Arias 2105,* Cuatrociénegas, Coah.
C. nickelsiae (K. Brandegee) Britton & Rose	*Vázquez 256,5* Mina, N.L.
C. octacantha (DC.) Britton & Rose	*Vázquez 2531,* Santiago de Anaya, Hgo.

Apéndice. Continuación.

Especie	Colector, número y localidad (ubicación, estado)
C. ottonis (Pfeiff.) Lem.	*Vázquez 2588*, Axapusco, Edo. Méx.
C. pallida Britton & Rose	*Vázquez 2590,* Zapotitlán, Pue.
C. poselgeriana (A. Dietr.) Britton & Rose	*Vázquez 2544,* General Cepeda, Coah.
C. potosiana (Jacobi) Glass & R.A. Foster	*Guzmán 2771,* Villa de Arriaga, S.L.P.
C. pseudoechinus Boed.	*Vázquez 2542,* General Cepeda, Coah.
C. pseudonickelsiae Backeb.	*Vázquez 2620,* Indé, Dgo.
C. pseudoradians Bravo	*Vázquez 2637,* Suchixtlahuaca, Oax.
C. pulleineana (Backeb.) Glass	*Vázquez 2593,* Guadálcazar, S.L.P.
C. pycnacantha (Mart.) Lem.	*Vázquez 2589,* Axapusco, Edo. Méx.
C. radians (DC.) Britton & Rose	*Guzmán 3164,* Cadereyta, Qro.
C. ramillosa Cutak	*Arias 1967,* Cuatrociénegas, Coah.
C. recurvata (Engelm.) Britton & Rose	*Vázquez 2575,* Imuris, Son.
C. retusa (Pfeiff.) Britton & Rose	*Vázquez 2558,* Santiago Miltepec, Oax.
C. robustispina (1)* (Ant. Schott ex Engelm.) Britton & Rose	*Vázquez 2577,* Sásabe, Son.
C. robustispina (9)*	*Vázquez 2581,* Villa Ahumada, Chih.
C. salinensis (Poselg.) A. D. Zimmerman ex Dicht & A. Lüthy	*Vázquez 2566,* Mina, N.L.
C. sulcata (Engelm.) Britton & Rose	*Arias 2162,* Linares, N.L.
C. tripugionacantha A.B. Lau	*Arias 1878,* Valparaíso, Zac.
C. vaupeliana Boed.	*Vázquez 2564,* Jaumave, Tamps.
C. vogtherriana Werderm. & Boed.	*Vázquez 2538,* San Pedro, S.L.P.
C. werdermannii Boed.	*Arias 2104,* Cuatrociénegas, Coah.
C. wohlschlageri Holzeis	*Vázquez 2587,* Villa Juárez, S.L.P

Acta Botanica Mexicana 116: 49-64 (2016)

HONGOS HISTERIOIDES (DOTHIDEOMYCETES, ASCOMYCOTA) DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE CHACAHUA, OAXACA, MÉXICO

Víctor I. Álvarez[1], Tania Raymundo[1] y Ricardo Valenzuela[1,2]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas,
Departamento de Botánica, Laboratorio de Micología,
Prolongación de Carpio y Plan de Ayala, Santo Tomás,
Delegación Miguel Hidalgo, 11340 México, D.F., México.
[2]Autor para la correspondencia: rvalenzg@ipn.mx

RESUMEN

Se describen e ilustran cuatro especies de hongos histerioides pertenecientes a la clase Dothideomycetes del phylum Ascomycota, que se encontraron en el bosque tropical caducifolio del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, estado de Oaxaca. De éstas, *Anteaglonium abbreviatum* y *Rhytidhysteron rufulum* son nuevos registros para la entidad, *Psiloglonium simulans* se cita por primera vez para México y *Gloniella tropicalis* se describe como especie nueva para la ciencia.

Palabras clave: especie nueva, Hysteriales, nuevos registros, Pleosporales, taxonomía.

ABSTRACT

Four species of hysterioid fungi belonging to the class Dothideomycetes of the phylum Ascomycota occurring in the tropical dry forest in the National Park of "Lagunas de Chacahua" in the state of Oaxaca are described and illustrated. Of these, *Anteaglonium abbreviatum* and *Rhytidhysteron rufulum* are new records for the state, *Psiloglonium simulans* is cited for the first time for Mexico and *Gloniella tropicalis* is described as a species new to science.

Key words: Hysteriales, new records, new species, Pleosporales, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Lagunas de Chacahua tiene una superficie de 14,896 hectáreas y comprende parte del municipio Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, distrito de Juquila y se ubica entre las coordenadas extremas 15°57'02.37"-16°03'05.96" latitud norte y 97°31'57.15"-97°48'01.01" longitud oeste (Vargas, 1984; CONANP, 2014). La altitud varía desde el nivel del mar hasta los 200 metros, y presenta épocas de lluvias y secas bien marcadas, el clima predominante es de tipo tropical con lluvias en verano "Awl" (Vargas, 1984). El bosque tropical caducifolio (o selva baja caducifolia) tiene una extensión de 1269.52 hectáreas, correspondiente a 8.52% de la superficie del Parque Nacional y regularmente es la vegetación que crece sobre las áreas más cálidas, subhúmedas o semisecas (CONANP, 2014). Las especies presentes son árboles como *Amphipterygium adstringens* (Schltdl.) Schiede ex Standl. (cuachalalate), *Bursera simaruba* (L.) Sarg. (palo mulato), *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten & Baker (pochota), *Cordia elaeagnoides* DC (cobote), *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Grises (parota), *Guaiacum coulteri* Gray (guayacán), *Guazuma ulmifolia* Lam. (corazón bonito), *Lysiloma microphylla* Benth. (minasco), *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (guamúchil), *Prosopis juliflora* (Sw.) DC (mezquite) y *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson (macuil mareño), entre otras (Vargas, 1979; CONANP, 2014).

Los hongos histerioides se caracterizan por presentar ascomas de tipo histerotecio, errumpentes o superficiales en la madera sobre la cual crecen, son de forma alargada o navicular, simples o en ocasiones ramificados, al principio están cerrados, pero en la madurez se abren mediante una fisura longitudinal o varias radiales para formar una línea de dehiscencia, exponiendo el himenio para liberar las esporas, tienen un peridio grueso, carbonáceo; hamatecio formado por seudoparáfisis celulares o trabeculares y ascas bitunicadas con una cámara ocular apical (Sierra-López, 2006; Ulloa y Hanlin, 2006; Kirk et al., 2008). Este grupo morfológico de hongos pertenece a los órdenes Hysteriales, Mytilinidiales, Pattelariales y Pleosporales de la clase Dothideomycetes del Phylum Ascomycota (Kirk et al., 2008; Boehm et al., 2009a,b). En México, los hongos histerioides han sido poco estudiados, y a la fecha solo se conocen ocho especies: 1) *Anteaglonium abbreviatum* (Schwein.) Mugambi & Huhndorf de Sonora [Méndez-Mayboca et al., 2010, como *Glonium abbreviatum* (Schwein.) L.M. Lohman] y Veracruz (Chacón et al., 2014), 2) *Gloniopsis praelonga* (Schwein.) Underw. & Earle de Sonora (Méndez-Mayboca et al., 2008) y Veracruz (Chacon et al., 2014), 3) *Hysterium angustatum* Alb. & Schwein de Guerrero (Salinas-Salgado et al., 2012), 4) *Hysterium truncatulum*

Cooke & Peck de Sonora (Méndez-Mayboca et al., 2008), 5) *Hysterobrevium mori* (Schwein.) E. Boehm & C.L. Schoch de Oaxaca, Puebla, Sonora, Tamaulipas y Veracruz (Chacón et al., 2014) y de Sonora [Méndez-Mayboca et al., 2010, como *Hysterographium mori* (Schwein.) Rehm], 6) *Oedohysterium insidens* (Schwein.) E. Boehm & C.L. Schoch de Sonora (Méndez-Mayboca et al., 2008, como *Hysterium insidens* Schwein.) y de Puebla y Sonora (Chacón et al., 2014), 7) *Psiloglonium clavisporum* (Seaver) E. Boehm, C.L. Schoch & Spatafora de Veracruz (Chacón et al., 2014) y 8) *Rhytidhysteron rufulum* (Spreng.) Speg. de Sonora (Méndez-Mayboca et al., 2010), así como de Chiapas, Guerrero, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz (Chacón et al., 2014). El presente trabajo es el primero de una serie que se hará enfocado exclusivamente a los hongos histerioides y tiene como objetivo ampliar la distribución de este grupo de hongos para la micobiota de Oaxaca y de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

En 2011 se realizaron dos exploraciones al Parque Nacional Lagunas de Chacahua y se recolectaron algunos especímenes de hongos histerioides los cuales se caracterizaron en fresco, describiendo los caracteres morfológicos del histerotecio como forma, color, tamaño, consistencia, hábito de crecimiento y hábitat, tamaño de ascas y ascosporas, forma, color y número de células de las ascosporas, y distribución y número de esporas en el asca. Los especímenes se deshidrataron, desinfectaron, etiquetaron y fueron depositados en la colección de hongos del Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB). Los ejemplares se determinaron utilizando las claves de Sierra-López (2006) y Boehm et al. (2009a). La clasificación y los nombres están de acuerdo con el trabajo de Boehm et al. (2009, a,b). Los términos micológicos utilizados son de acuerdo con Ulloa y Hanlin (2006).

RESULTADOS

Según Kirk et al. (2008) las cuatro especies estudiadas en este trabajo pertenecen a los géneros *Anteaglonium* de la familia Anteagloniaceae del orden Pleosporales, *Gloniella* de la familia Hysteriaceae del orden Hysteriales, *Psiloglonium* de la familia Gloniaceae del orden Mytilinidiales y *Rhytidhysteron* de la fami-

lia Patellariaceae del orden Patellariales, todos de la clase Dothideomycetes del phylum Ascomycota. Sin embargo, Boehm et al. (2009, a,b), al realizar un estudio filogenético de los hongos histerioides, encontraron que *Gloniella*, *Psiloglonium* y *Rhytidhysteron* pertenecen a la familia Hysteriaceae del orden Hysteriales. En el presente estudio se seguirá el criterio de Boehm et al. (2009b) por considerarse más actualizado. A continuación se describen las especies encontradas en el bosque tropical caducifolio del Parque Nacional Lagunas de Chacahua del estado de Oaxaca.

Anteaglonium abbreviatum (Schwein.) Mugambi & Huhndorf, Systematics and Biodiversity 7(4): 460. 2009. Tipo: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Pennsylvania, Northampton County, Bethlehem, *L.D. Schweinitz 2094*, In: Synopsis Fungorum in America Boreali media degentium. Secundum observationes: 245. 1834. Transactions American Philosophycal Society, New Series 4(2). (Especímen tipo no designado ni se menciona en que herbario se depositó). Fig. 1: A-E.

Histerotecios 0.6-1.0 mm de largo, 0.4-0.6 mm de ancho, ovoide a elipsoide, simples, no ramificados, consistencia carbonácea, rectos de extremos obtusos, errumpentes, superficiales, de hábito gregario. Peridio muy grueso, 160-190 µm de grosor, más ancho en la parte media, la base y el extremo apical más delgados, carbonosos, glabros, lisos a ligeramente rugosos, formado por seudoparénquima de células pigmentadas, de forma irregular a subglobosas, 8.8-11.2 µm de diámetro, con paredes gruesas de hasta 1.6 µm. Seudoparáfisis filamentosas muy delgadas, 0.5-0.8 µm de grosor, hialinas, simples a ramificadas, ligeramente anastomosadas en el ápice formando un epitecio hialino, evanescente. Ascas bitunicadas, cilíndricas, hialinas, 43-65 × 5-8 µm, octospóricas. Ascosporas 6.4-7.2 × 2.4-3.2 µm, hialinas, bicelulares, de ápices redondeados, paredes delgadas, lisas, célula superior más ancha que la inferior, fuertemente constreñidas en el septo, irregularmente biseriadas en el asca.

Material estudiado. MÉXICO. Oaxaca, Distrito de Juquila, Municipio de San Pedro Tututepec, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, km 4 del camino de terracería Los Azufres - La Grúa, bosque tropical caducifolio a nivel del mar, noviembre 12, 2011, *R. Valenzuela 14596* (ENCB); *T. Raymundo 4096* (ENCB).

Hábitat. Gregario, sobre madera en descomposición de angiospermas en el bosque tropical caducifolio y ocasiona una pudrición blanda.

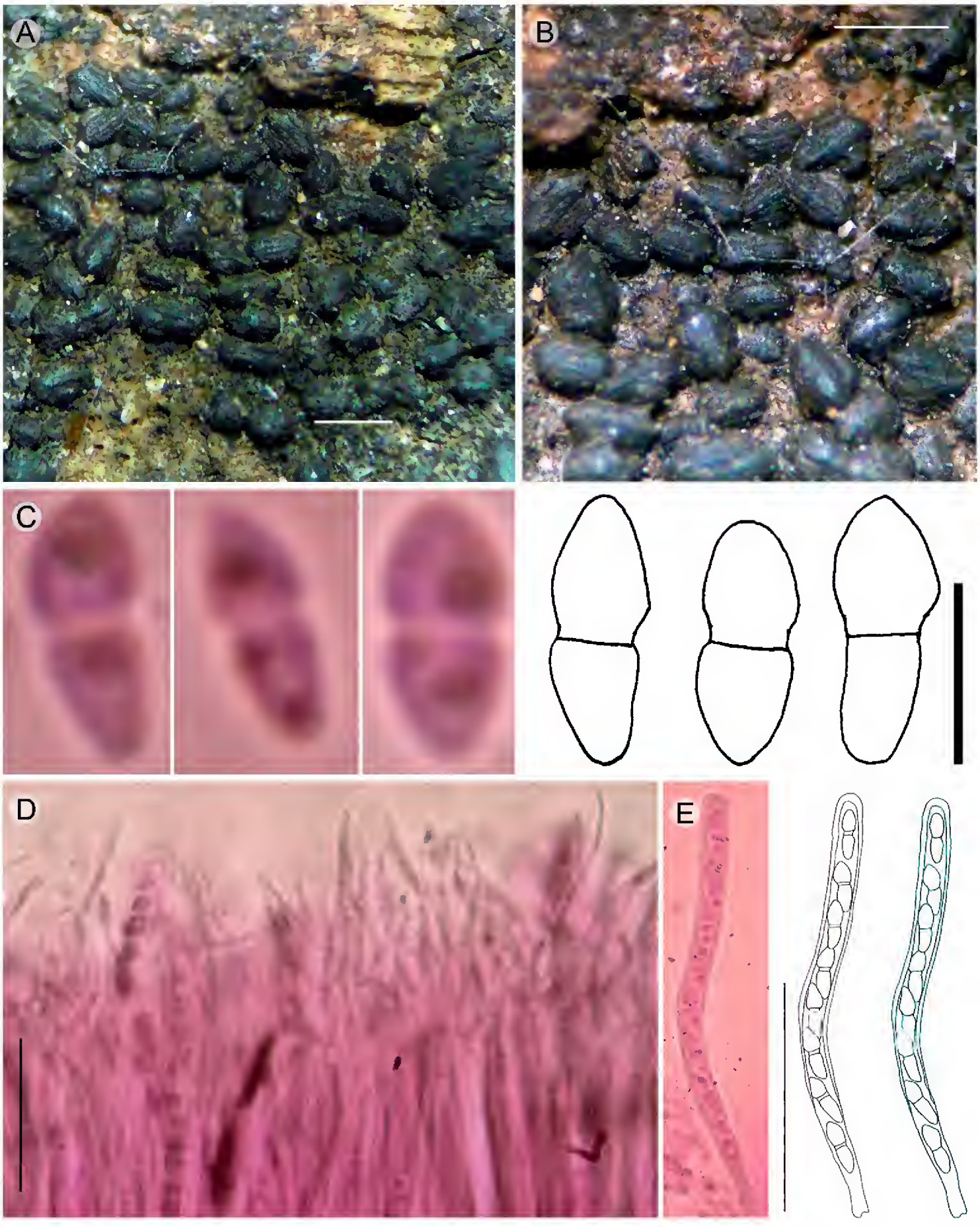

Fig.1. *Anteaglonium abbreviatum*. A-B. histerotecios; C. ascosporas; D. ascas en el corte transversal del histerotecio; E. Ascas y ascosporas. Escala de la barra A-B=1mm, C=4 µm, D=20 µm, E=30 µm.

Esta especie se caracteriza por los histerotecios con ápices truncados, gregarios y por la presencia de un subículo o costra negra que obscurece el sustrato. Especies afines son *A. globosum* Mugambi y Huhndorf y *A. parvulum* (W.R. Gerard) Mugambi y Huhndorf, por tener ascosporas similares en forma y tamaño. La primera se separa por formar histerotecios con ápices redondeados dispuestos sobre un subículo o costra que forma un tomento en la base de los ascomas, y porque producen un pigmento soluble de color verde con KOH. La segunda especie se separa por los histerotecios con ápices agudos y por la carecencia de subículo. Esta especie presenta amplia distribución y ha sido citada de varios países de América, Europa, Asia, África y Oceanía por Boehm et al. (2009a) y Almeida et al. (2014). Fue citada de México por Méndez-Mayboca et al. (2010) de Sonora y por Chacón et al. (2014) de Veracruz y Sonora, quienes la mencionaron de un bosque tropical caducifolio. En el presente trabajo se cita por primera vez para el estado de Oaxaca del mismo tipo de vegetación.

Gloniella tropicalis V. I. Álvarez, Raymundo & R. Valenz. sp. nov. Tipo: MÉXICO. Oaxaca, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, km 4 del camino de terracería Los Azufres - La Grúa, 12 noviembre 2011, *T. Raymundo 4093* (Holotipo: ENCB). Fig. 2: A-F. MB 816523

Hysterothecia aggregata, erumpentia, navicularia, recta vel flexuosa, carbonacea, 0.5-1 mm longa, 0.2-0.3 mm lata, sulco conspicuos, levis apertus, epithecius expositus. Peridium 28-56 µm crassum. Pseudoparaphyses non ramosae vel ramosae, 1-1.5 µm latae, sursum magis crassitunicatae, supra ascos ramosae epithecium formantes, pigmentatum, 16-24 µm crasum. Asci cylindrici vel clavati, stipite levis sinuosis, bitunicati, (81-)96-110 × 9.6-12.8 µm, octosporis; ascosporae irregulariter biseriatae, rectae vel levis curvatae, 16-19.2 × 7.2-8 µm, tenuitunicatae, hyalinae, 3-septatae, septis transversis divisae, cingulatis. Ad lignis in angiospermis, in sylvis tropical caducifoliae.

Histerotecios 0.5-1.5 mm de largo y 0.2-0.6 mm de ancho, naviculares, alargados, simples, algunos bifurcados, carbonáceos, rectos a flexuosos, con los extremos agudos, pero algunos llegan a ser obtusos, errumpentes, superficiales, gregarios. Surco longitudinal, conspicuo, ligeramente abierto, exponiendo el epitecio negro. Peridio 28-56 µm de grosor, adelgazándose hacia el extremo apical, base y parte media más gruesas, carbonáceo, glabro y liso, formado por un seudoparénquima, de células pigmentadas, marrón obscuro a negras, con paredes muy gruesas (hasta

2.4 µm de grosor), globosas, alargadas a irregulares en forma, 6.4-8 µm de diám. Seudoparáfisis filamentosas, septadas, hialinas, simples o ramificadas, 1-1.6 µm de diám., en el ápice hasta 2.4 µm de ancho, anastomosadas, formando un epitecio con pigmentos verde oliváceo oscuro, 16-24 µm de grosor. Ascas (81-)96-110 × 9.6-12.8 µm, bitunicadas, de paredes gruesas, hialinas, octospóricas, cilíndricas a clavadas, con la base sinuosa. Ascosporas 16-19.2 × 7.2-8 µm, elipsoides a oblongas, con el centro más ancho y extremos redondeados, rectas a ligeramente curvadas, hialinas, gutuladas, con tres septos transversales, cingulados, segunda célula más grande, de paredes delgadas, lisas, irregularmente biseriadas en el asca.

Material estudiado. Paratipo: MÉXICO. Oaxaca, Distrito de Juquila, municipio de San Pedro Tututepec, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, km 4 del camino de terracería Los Azufres - La Grúa, 12 noviembre 2011, *R. Valenzuela 14593* (ENCB).

Etimología. El epíteto específico *tropicalis* debe su nombre al tipo de vegetación donde se encontró la especie.

Hábitat. Esta especie es gregaria y se encontró en una cerca, sobre madera descortezada de angiospermas en un bosque tropical caducifolio a nivel del mar y ocasiona una pudrición blanda.

Esta especie se ubica en el género *Gloniella* por presentar ascosporas hialinas y septos transversales (fragmosporas) y ascomas de tipo histerotecioide. Se separa de los géneros *Anteaglonium*, *Glonium* y *Psiologlonium* por que tienen ascosporas bicelulares (didimosporas); de *Hysterium* y *Oedohysterium* que presentan ascosporas pigmentadas con tres septos transversales; de *Hysterobrevium*, *Hysterographium* y *Gloniopsis* por sus ascosporas con septos transversales y longitudinales (dictiosporas) hialinas o pigmentadas y de *Rhytidhysteron* por sus ascomas apoteciales y ascosporas pigmentadas (Boehm et al., 2009a). *Gloniella tropicalis* se caracteriza por tener histerotecios muy pequeños, de hasta 1 mm de largo, con una hendidura longitudinal conspicua y semiabierta en algunos ascomas, las ascosporas son elipsoidales a oblongas, hialinas, con 4 células, la segunda célula es más ancha y grande, lo que les da a algunas esporas la forma ligeramente curvada, mientras que otras se observan rectas. Especies afines son *G. corticola* A. Pande & V.G. Rao y *G. typhae* (Fuckel) Sacc. que presentan ascosporas con 3 septos transversales, pero se separan por tener esporas menores a 15 µm; la primera con una distribución en

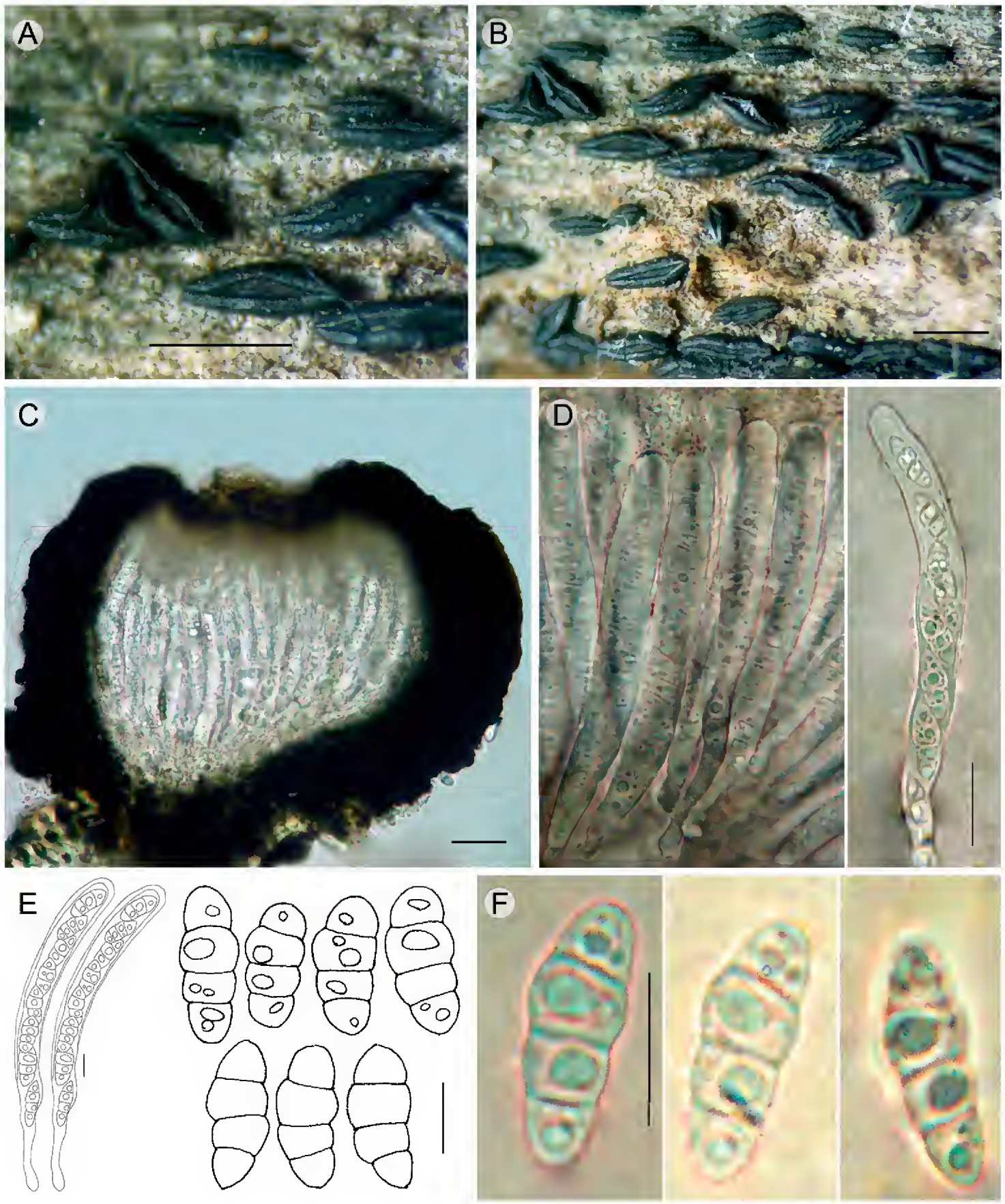

Fig. 2. *Gloniella tropicalis*. A-B. histerotecios; C. himenio en corte transversal del histerotecio; D-E. ascas; F. ascosporas. Escala de la barra A-B=1 mm, C=30 µm, D=20 µm, E-F=8 µm.

la India y la segunda se ha encontrado en Europa, Argentina y Chile (Boehm et al., 2009a; Messuti y Lorenzo, 2009). Otra especie afín es *G. adianti* (Kunze) Petr. por el largo de las ascosporas y numero de septos, pero tiene un diámetro menor (3-6 µm) que la especie mexicana; además, difiere en la forma subglobosa y ancho de las ascas (14-17 µm) y el arreglo irregular de las ascosporas dentro del asca. Aunado a esto crece sobre frondas caídas de helechos en zonas templadas de Alemania, España e Inglaterra (Dennis, 1981). También ocurre en Brasil, sobre corteza no identificada, creciendo en bosque tropical seco (Almeida et al., 2014). Otras especies con ascosporas con tres septos son *G. abietina* Sid., *G. lapponica* (P. Karst.) Sacc., *G. araucana* Speg. y *G. chilensis* Speg., pero se separan porque las esporas son fusiformes y más grandes (>24 µm); además, presentan hospederos con distribución en las zonas templadas del Hemisferio Norte (las dos primeras) o Sur (las dos últimas). Las demás especies del género se separan por tener esporas de diferente tamaño y con mayor número de septos, además de que solo se conocen de hospederos específicos con distribución templada. Los especímenes mexicanos presentan caracteres morfológicos y ecológicos suficientes para separarla de las demás especies del género *Gloniella* y se describe como nueva especie, la cual se conoce de la localidad tipo sobre madera descortezada de bosque tropical caducifolio en el estado de Oaxaca. Sin embargo, puede tener una mayor distribución porque los bosques tropicales caducifolios están ampliamente distribuidos en las costas del pacífico mexicano.

Psiloglonium simulans (W.R. Gerard) E. Boehm, C.L. Schoch & Spatafora, Mycological Research 113(4): 469. 2009. Tipo: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. New York, Poughkeepsie. *W.R. Gerard s.n.* (holotipo: FH). Fig. 3: A-E.

= *Glonium simulans* W.R. Gerard, Bull. Torrey Bot. Club 6(14): 78. 1876.

Histerotecios 1-2.5 mm de largo y 0.25-0.4 mm de ancho, alargados a fusoides, flexuosos, agregados o solitarios, simples, nunca ramificados, con los extremos ligeramente romos, sésiles, superficiales. Surco longitudinal conspicuo, siempre cerrado. Peridio 65-84 µm de grosor, ligeramente más ancho en la parte media, carbonoso, glabro y estriado longitudinalmente, compuesto por un seudoparénquima de células alargadas, de forma irregular, 8-10.4 x 4.8 µm, pared gruesa de 1.6 µm, pigmentadas de color marrón oscuro. Seudoparáfisis filamentosas, sin septos, hialinas, ramificadas dicotómicamente, 0.8-1.6 µm de diámetro. Ascas bitunicadas, 95-118(-127) × 9.5-11.4 µm, hialinas, cilíndricas, octospóricas, de pared gruesa. Ascosporas (13.6-)14-16(-18) × 4.8-5.6 µm, bicelulares, hialinas, marrón amarillento pálidas con

la edad, cinguladas en el septo, ligeramente curvadas, la célula superior más ancha que la inferior, lisas, de pared delgada, célula apical y basal con el extremo ligeramente romo, uniseriadas en el asca.

Material estudiado. MÉXICO. Oaxaca, Distrito de Juquila, Municipio de San Pedro Tututepec, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, km 4 del camino de terracería Los Azufres - La Grúa, bosque tropical caducifolio a nivel del mar, 12 noviembre 2011, *T. Raymundo 4094* (ENCB).

Hábitat. Gregario, en madera en descomposición no identificada de angiospermas de bosque tropical caducifolio a nivel del mar; produce una pudrición blanda.

Psiloglonium simulans se define por los histerotecios superficiales, flexuosos estrechamente agregados, carentes de un arreglo linear paralelo y por el tamaño y forma de las ascosporas. Una especie afín por el tamaño de las esporas es *P. lineare* (Fr.) Petr., pero se separa por formar histerotecios inmersos con un arreglo linear paralelo, además de que las ascosporas presentan extremo apical muy redondeado (Boehm et al., 2009b), mientras que en *P. simulans* son ligeramente romos. Otra especie afín es *P. clavisporum* (Seaver) E.W.A. Boehm, C.L. Schoch & J.W. Spatafora, pero se separa por tener las esporas más grandes [16-18(20) x 5-6 µm] y de forma clavada-fusoides. Esta especie fue referida con una distribución cosmopolita por Boehm et al. (2009a), mencionándola de Chile, Estados Unidos de América y Japón. En el presente trabajo se registra por primera vez para México de un bosque tropical caducifolio.

Rhytidhysteron rufulum (Spreng.) Speg. Anales Sociedad Cientifica Argentina 90(1-6): 177, 1921. Tipo: PUERTO RICO, *C. Sprengel s.n.*, In: Plantarum Cryptogamicarum Tropicarum Pugillus: 50. 1820. Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar (Especímen tipo no designado ni se menciona en que herbario se depositó). Fig. 4: A-H.

Ascoma histerotecial a apotecial, cuando forma histerotecios, éstos 1-4 mm de largo y 0.5-1 mm de ancho, naviculares, alargados, rectos o flexuosos cuando jóvenes, con los extremos agudos, algunos son triradiados, negros, carbonáceos, errumpentes, superficiales, gregarios, raramente solitarios, cuando maduros o con la humedad abren de forma irregular a discoidal, tomando la forma apotecial, 2-4 mm de diám., mostrando el epitecio de color naranja a naranja

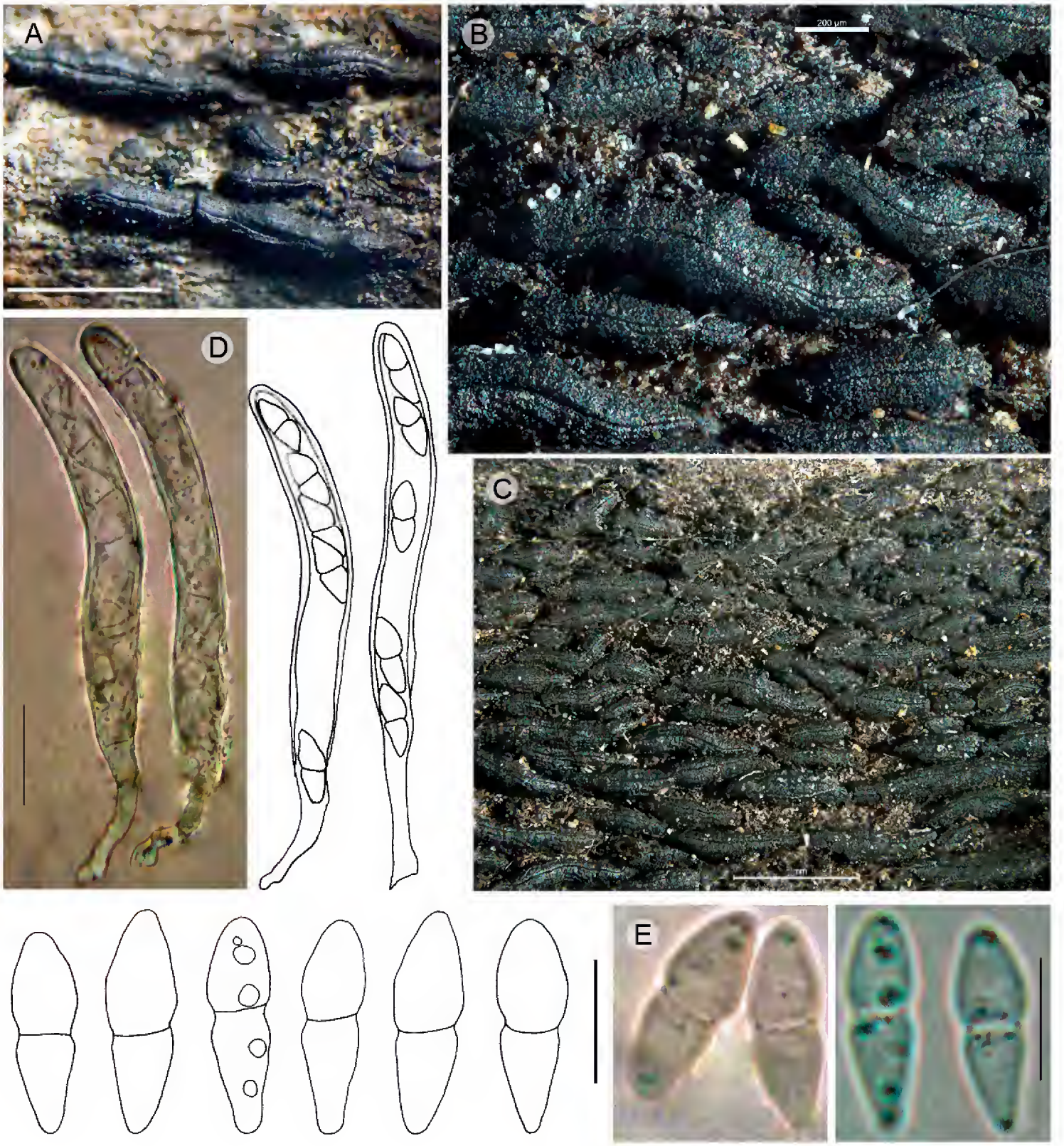

Fig. 3. *Psiloglonium simulans*. A-C. histerotecios; D. ascas; E. ascosporas. Escala de la barra A y C=1 mm, B=200 µm, D-E=8 µm.

rojizo, con los márgenes estriados, involutos. Surco longitudinal conspicuo, con el margen transversalmente estriado. Peridio 40-72 µm de grosor, adelgazándose hacia el extremo basal y la parte media, parte apical más gruesa, carbonosa, glabra, compuesto por células seudoparenquimáticas globosas a subglobosas,

9.6-12 × 8-8.8 µm, de paredes gruesas, 1.6-2.4 µm de grosor. Seudoparáfisis filamentosas, septadas, hialinas, ramificadas hacia el ápice, 1.6-2.4 µm de diámetro, fuertemente ensanchadas hacia el extremo apical (capitadas) hasta 3.2-4.0 µm de ancho, fuertemente anastomosadas por encima de las ascas formando un epitecio naranja, 25.6-32 µm de grosor, el cual se vuelve violeta al reaccionar con KOH 5%. Ascas 142.5-169.7 × 12-14.4 µm, bitunicadas, uniseriadas, de paredes gruesas, cilíndricas, hialinas, octospóricas, con la base sinuosa. Ascosporas 22.4-30.4 × 8-9.6 µm, elipsoides a oblongas, fusiformes, ligeramente curvadas, de pared gruesa y lisa, pigmentadas de marrón a marrón rojizo, con tres septos transversales, cingulados.

Material estudiado. MÉXICO. Oaxaca, Distrito de Juquila, Municipio de San Pedro Tututepec, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, km 5 del camino de terracería Los Azufres - La Grúa, bosque tropical caducifolio a nivel del mar, 12 noviembre 2011, *R. Valenzuela 14604* (ENCB); ibid., *T. Raymundo 4104* (ENCB); km 7.2 del camino de terracería Los Azufres - La Grúa, bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo a nivel del mar, *12 noviembre 2011, R. Valenzuela 14615, 14618, 14619* (ENCB); ibid., *T. Raymundo 4115, 4118, 4119* (ENCB); ibid., *K. Victoria 24; C. Salinas 34* (ENCB).

Hábitat. Esta especie crece gregaria sobre madera de angiospermas no determinada y en descomposición en bosque tropical caducifolio, ocasionando una pudrición blanda.

Rhytidhysteron rufulum se caracteriza por presentar la típica forma histerioide cuando es joven y posteriormente, al madurar llega a ser apotecioide, pero éste en condiciones de baja humedad, el margen colapsa y nuevamente adquiere la forma histerioide o triangular, triradiada (Samuels y Müller, 1979). Méndez-Mayboca et al. (2010) reportan la coloración violeta en el epitecio al reaccionar con hidróxido de potasio 5%. Con base en las características anteriormente mencionadas, el material revisado concuerda con las descripciones previas de *R. rufulum*. Una especie similar es *R. hysterinum* (Dufour) Samuels & E. Müll.; sin embargo, las esporas presentan sólo un septo transverso y ha sido citado únicamente de Europa. *Rhytidhysteron opuntiae* (J. G. Br.) M. E. Barr se diferencia por presentar esporas con tres septos transversales pero con uno longitudinal formando dictiosporas y ha sido citado de África y Estados Unidos. Por otro lado, se considera que es importante realizar una revisión exhaustiva de *Rhytidhysteron rufulum*, ya que

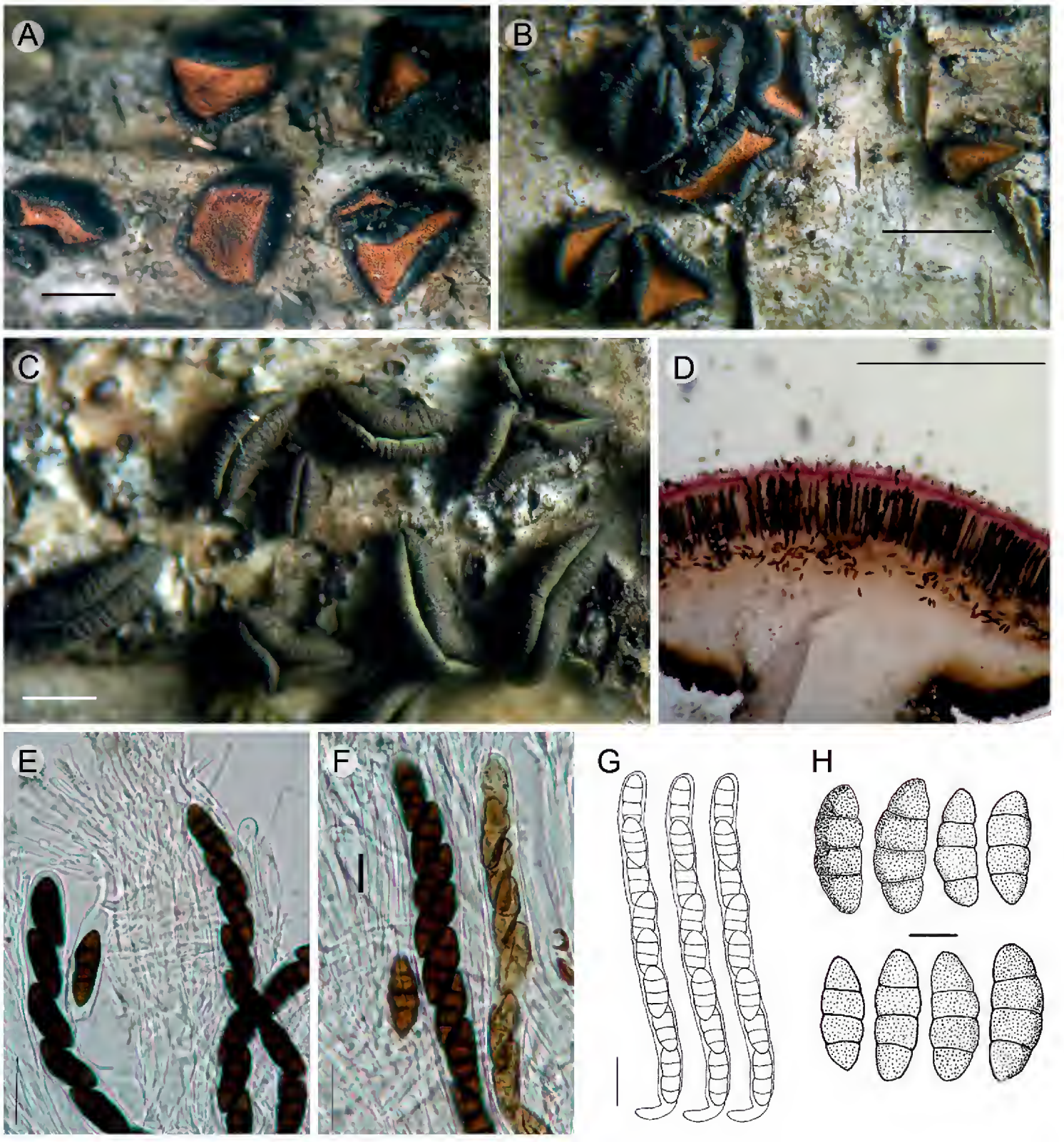

Fig. 4. *Rhytidhysteron rufulum*. A-B. ascostromas apotecioides; C. ascostromas histerotecioides; D. corte transversal del ascostroma; E-G. ascas y ascosporas; H. ascosporas. Escala de la barra A-C=2 mm, D=280 µm, E-F=15 µm, G-H=8 µm.

de acuerdo con Murillo et al. (2009) puede ser parte de un complejo de especies. Samuels y Müller (1979) la determinan de amplia distribución en zonas tropicales y subtropicales de América, incluido México. Chen y Hsieh (1996) indican que es una especie frecuente en zonas tropicales y lo citan para Taiwan. Sierra-López

(2006) la menciona de Cataluña. Murillo et al. (2009) la citan de amplia distribución en Costa Rica, e incluyen ejemplares de Estados Unidos, Puerto Rico y Venezuela. Almeida et al. (2014) la mencionan de Argentina, Brasil, China, Costa Rica, Cuba, Dominica, Estados Unidos de América, Filipinas, Francia, Ghana, India, Islas Cook, Jamaica, Japón, Kenia, Malasia, Micronesia, Nueva Guinea, Nueva Zelanda, Puerto Rico, Sierra Leone, Tanzania y Tonga. En México ha sido citado por Méndez-Mayboca et al. (2010) de Sonora y por Chacón et al. (2014) de Chiapas, Guerrero, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz y en el presente trabajo se registra por primera vez para Oaxaca.

DISCUSIÓN

El presente trabajo refleja la gran diversidad y amplia distribución que tienen las especies de hongos histerioides en México, porque se incrementa a 10 especies conocidas de este grupo de hongos para México. De éstas, ocho proceden del bosque tropical caducifolio resultando en que éste sea un tipo de vegetación con alta riqueza en especies de este grupo de hongos. Además, se describe una especie nueva (*Gloniella tropicalis*) y un nuevo registro para el país (*Psiloglonium simulans*). Por otro lado, el estado de Oaxaca pasa a segundo lugar junto con Veracruz en número de especies conocidas de histerioides con cinco, después de Sonora que tiene siete especies. Con menor diversidad están Puebla con tres, Guerrero y Tamaulipas con dos y Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo y Tabasco con una especie.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al IPN el apoyo financiero otorgado mediante el proyecto SIP-20150540, SIP-20151530, SIP-20161164 y SIP-20161166. Tania Raymundo agradece al CONACYT el apoyo otorgado para realizar de 2013 al 2015 dos estancias Posdoctorales en el Posgrado de la Maestría en Biociencias de la ENCB del IPN. Álvarez agradece al IPN el apoyo por la Beca otorgada del Programa Institucional de Formación de Investigadores (antes PIFI ahora BEIFI). Ricardo Valenzuela reconoce el apoyo otorgado por la COFAA e Instituto Politécnico Nacional a sus investigaciones.

LITERATURA CITADA

Almeida, D. A. C., L. F. P. Gusmão y A. N. Miller. 2014. Brazilian Semi-Arid Ascomycetes I: New and interesting records of hysteriaceous ascomycetes. Mycosphere 5(2): 379-391.

Boehm, E. W. A., G. K. Mugambi, A. N. Miller, S. M. Huhndorf, S. Marincowitz, J. W. Spatafora y C. L. Schoch. 2009a. A molecular phylogenetic reappraisal of the Hysteriaceae, Mytilinidiaceae and Gloniaceae (Pleosporomycetidae, Dothideomycetes) with key to the world species. Studies in Mycology 64: 49-83.

Boehm, E. W. A., C. L. Schoch y J. W. Spatafora. 2009b. On the evolution of the Hysteriaceae and Mytilinidiaceae (Pleosporomycetidae, Dothideomycetes, Ascomycota) using four nuclear genes. Mycological Research 113: 461-479.

Chacón, S., F. Tapia y M. Esqueda. 2014. New records of *Dothideomycetes* from Mexico. Mycotaxon 128: 147-157.

Chen, C. Y. and W. H. Hsieh. 1996. Two new species and some new records of ascomycetes from Taiwan. Botanical Bulletin of Academia Sinica 37: 219-227.

CONANP. 2014. Programa de Manejo Parque Nacional Lagunas de Chacahua. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México, D.F. 217 p.

Dennis, R. W. G. 1981. British Ascomycetes. Ed. J. Cramer. Vaduz, Liechtenstein. 585 pp.

Kirk, P. M., P. F. Cannon, D. W. Minter y J. A. Stalpers. 2008. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10th ed. CAB International. Wallingford, UK. 771 pp.

Méndez-Mayboca, F., S. Chacón, M. Esqueda y M. L. Coronado. 2008. Ascomycetes of Sonora, México, 1: The Ajos-Bavispe National forest Reserve and Wildlife Refuge. Mycotaxon 103: 87-95.

Méndez-Mayboca, F., J. Checa, M. Esqueda y S. Chacón. 2010. New records of Loculoascomycetes from natural protected areas in Sonora, Mexico. Mycotaxon 111: 19-30.

Messuti, M. I. y L. E. Lorenzo. 2009. Taxonomic studies on *Gloniella* (Hysteriales, Ascomycota) described by Spegazzini. Nova Hedwigia 89: 229-236.

Murillo, C., F. J. Albertazzi, J. Carranza, H. T. Lumbsch y G. Tamayo. 2009. Molecular data indicate that *Rhytidhysteron rufulum* (Ascomycetes, Patellariales) in Costa Rica consists of four distinct lineages corroborated by morphological and chemical characters. Mycological Research 113: 405-416.

Salinas-Salgado, E., R. Valenzuela, T. Raymundo, M. Cipriano-Salazar, B. Cruz-Lagunas y E. Hernández-Castro. 2012. Macromicetos del bosque tropical caducifolio en el municipio de Cocula, Guerrero, México. Polibotánica 34: 137-155.

Samuels, G. J. y E. Müller. 1979. Life-history studies of Brazilian Ascomycetes. 7. *Rhytidhysteron rufulum* and the genus *Eutryblidiella*. Sydowia 32: 277-292.

Sierra-López, D. 2006. Contribución al estudio de los ascomicetes bitunicados de Cataluña. Acta Botanica Barcinonensia 50: 5-434.

Ulloa, M. A. y R. T. Hanlin. 2006. Nuevo Diccionario Ilustrado de Micología. APS Press. Minnesota, USA. 672 pp.

Vargas, F. 1979. Vegetación. Estudio del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax. Proyecto integral para el establecimiento de zona de reserva y de investigación de fauna silvestre. CARGOMO México, D.F., México. pp. 31-40.

Vargas, F. 1984. Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes. Pasado, presente y futuro. Colección: Grandes Problemas Nacionales. Serie: Los Bosques de México. Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 266 pp.

Recibido en marzo de 2015.

Aceptado en junio de 2016.

Acta Botanica Mexicana 116: 65-105 (2016)

LISTADO FLORÍSTICO DE LA FAMILIA POACEAE DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

J. Gabriel Sánchez-Ken[1,3] y Rosa Cerros-Tlatilpa[2]

[1]Investigador independiente, México, D.F., México.
[2]Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Biológicas, México.
[3]Autor para la correspondencia: gabriels@hotmail.co.uk

RESUMEN

Se realizó una revisión de algunos herbarios nacionales y extranjeros para la obtención del listado florístico de la familia Poaceae para el estado de Morelos, México. La familia está representada por 104 géneros, 306 especies y 10 categorías infraespecíficas, perteneciendo a ocho subfamilias siendo las Chloridoideae, Panicoideae y Pooideae, las más ricas en especies. El estado se reubica del 20º al 13º estado más diverso para la familia a nivel nacional. Se realizó un breve análisis del estado de conocimiento de la familia en Morelos, por municipios, así como el esfuerzo de colecta que se ha realizado a través de los años. Se registran siete especies de malezas nocivas listadas en la normatividad mexicana.

Palabras clave: diversidad, malezas nocivas, México, Morelos, Poaceae.

ABSTRACT

Several national and foreign herbaria were reviewed to obtain the checklist of the family Poaceae of the state of Morelos, Mexico. The family is represented by 104 genera, 306 species and 10 infraspecific categories, classified in eight subfamilies with Chloridoideae, Panicoideae and Pooideae the most diverse ones. Morelos is repositioned from the 20th to the 13th most diverse state in Mexico with respect to species richness of the family. We present a brief analysis of the knowledge of the flora in this state by municipalities, as well as the collection effort that has been made throughout the years. Seven noxious weed species, which are listed in Mexican laws are recorded in the state.

Key words: diversity, Mexico, noxious weeds, Morelos, Poaceae.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado el estudio de la diversidad florística de la familia Poaceae en el estado de Morelos a través de alguna publicaciones (Bárcenas, 1977; Soria, 1985; Cerros-Tlatilpa y Espejo-Serna, 1998). El trabajo de Vázquez (1974) es el primero en generar un listado de 3000 especies de plantas vasculares. De ésta lista, la familia Poaceae está representada por 65 géneros y 155 especies (Vázquez, 1974). Posteriormente, Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003) publicaron el Catálogo de la Flora del estado de Morelos, el cual fue una revisión bibliográfica completada con el estudio de especímenes de los herbarios HUMO y MEXU. En este catálogo se registraron 3686 especies de plantas vasculares conocidas, incluyendo especies nativas e introducidas.

Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003) mencionaron que la familia Poaceae con 216 especies está ubicada en el tercer lugar de diversidad florística con respecto a los demás estados de la República Mexicana. Además, señalaron la existencia de un número reducido de especies endémicas pero no mencionaron ninguna en particular. Contreras-MacBeath et al. (2004) retomaron éstos datos para la publicación de "La diversidad biológica de Morelos: estudio del estado", sin modificar ningún dato.

En el Catálogo de las Gramíneas de México, Dávila et al. (2006) ubicaron al estado de Morelos con 226 especies en el 20º lugar de diversidad de gramíneas nativas e introducidas en el país. También mencionaron que el estado no tenía ninguna especie endémica exclusiva, sino más bien algunas especies con distribución restringida y compartida con los estados circundantes.

En el estado de Morelos existen varias áreas naturales protegidas de tipo federal, una de las cuales es la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla (REBIOSH) que fue estudiada por Dorado et al. (2005) quienes registraron 31 géneros y 66 especies de la familia Poaceae. En otra área natural protegida, el Corredor biológico del Chichinautzin, Pulido-Esparza et al. (2009) estudiaron las monocotiledóneas mencionando 38 géneros y 75 especies de gramíneas nativas. Para la misma zona un estudio reciente de Flores-Castorena y Martínez-Alvarado (2011) registró 55 géneros, 124 especies y 5 categorías infraespecíficas.

Estudios en particular sobre la diversidad florística de la familia Poaceae del estado son escasos y regionales, tal es el caso de las gramíneas de las Lagunas de Zempoala (Bonilla-Barbosa y Viana, 1997), del Tepozteco de Itie (1935), las Panicoideae y Chloridoideae del estado de Morelos (Sotelo, 1984; Bustos, 2008), las gramíneas forrajeras de Tepoztlán (Díaz-Pulido, 1998), las gramíneas del municipio de Amacuzac (Galindo-Becerril y Fernández-Nava, 2002) y recientemente las gramí-

neas de los municipios de Amacuzac, Axochiapan, Ocuituco, Yautepec y Zacatepec por Díaz-Pulido et al. (2007a, 2007b, 2007c, 2007d, 2007e) con ciertas debilidades ya que algunas especies tienen una distribución al norte del país.

Dado el pobre conocimiento y las inconsistencias encontradas en el estudio de la familia Poaceae en el estado de Morelos, se planteó realizar una revisión más precisa y crear un listado de la familia. Una vez desarrollado este listado, el objetivo principal fue verificar que todas las especies tuvieran al menos un ejemplar de herbario para así presentar un listado actual de la familia Poaceae para el estado de Morelos.

ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Morelos está situado en la parte centro sur de México entre 19°08' latitud norte a 18°19' latitud sur y entre 98°38' longitud este a 99°20' longitud oeste, con una superficie de 4892.7 km^2 que representa 0.25% del territorio total del país. Morelos ocupa la 30ª posición en extensión geográfica en relación con el resto de los estados de la república mexicana (INEGI, 2013).

El estado de Morelos forma parte de dos provincias fisiográficas, la Depresión del Balsas y el Eje Neovolcánico (Rzedowski, 1978). En la porción norte del estado se encuentra el Eje neovolcánico, de donde parten las serranías de Zempoala, Tres Marías, Tepoztlán, Tlayacapan y Tlalnepantla. Al noreste se encuentra la Sierra Nevada, parte del Volcán Popocatépetl, en la cual se encuentran las serranías de Chalma y Ocuilan, que se continúan con las montañas de Guerrero. Los tres ríos más importantes en cuanto a afluencia son el río Grande, el río Tepalcingo y el río Amacuzac, mientras que existen tres complejos de lagunas, El Rodeo, Coatetelco y Tequesquitengo (Rzedowski, 1978; INEGI, 2013).

Respecto a la altitud, el estado presenta áreas desde los 720 a los 5432 m s.n.m. Esta variación altitudinal se ve reflejada en un gradiente climático, desde zonas frías a zonas tropicales semisecas. En la mayor parte de la superficie del estado (68.1%) predomina un clima cálido subhúmedo, en el resto uno semicálido subhúmedo (18.8%), templado subhúmedo (9.7%) y en 3.4% de la superficie otros tipos de clima. Dependiendo de la variación altitudinal, las temperaturas mínimas son de 12.2 °C, media anual de 21.5 °C y máximas de 32 °C. El régimen de lluvias es de verano, con un promedio aproximado de 900 mm anuales (INEGI, 2013).

En el estado de Morelos se desarrollan ocho tipos de vegetación: bosque de coníferas, bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caduci-

folio, bosque de galería, matorral rosétofilo-crassicaule, pastizal y vegetación acuática. En el norte del estado se ubican los bosques de coníferas y el pastizal alpino y hacia el sur el bosque tropical caducifolio, siendo éste último tipo el que ocupa la mayor extensión del estado (Rzedowski, 1978).

MÉTODO

Se realizó una revisión de la literatura (Apéndice 1) hasta completar una lista con los nombres de las especies para el estado de Morelos. Esta lista se depuró y se verificó la existencia de especímenes botánicos principalmente en los herbarios HUMO, MEXU, UAMIZ, UAMX, además de consultar las bases de datos o herbarios virtuales de ARIZ, B, BM, F, GH, IBUG, IEB, ISC, MICH, MO, NY, SI, TAES, US, WIS y XAL. Algunas especies sin especímenes botánicos existentes, pero que se han observado en el campo, fueron incluidas con base a referencias bibliográficas.

La clasificación de la familia y los nombres taxonómicos fueron actualizados de acuerdo al Catalogue of New World Grasses (CNWG) tanto impreso como en línea www.tropicos.org/Project/CNWG (Soreng et al., 2003; 2015). Los nombres de los autores son de acuerdo al International Plant Names Index (www.ipni.org) y autores de nombres de plantas (Brummitt y Powell, 1992).

Se desarrolló una base de datos la cual incluyó los datos de las etiquetas y los herbarios donde se encuentran depositados. También se incluyeron campos tales como usos (alimento, cereales, control de erosión, forraje, maleza (nociva o potencial), medicinal, ornamental), origen, y grupos taxonómicos al que pertenecen las especies.

Para observar como ha sido el comportamiento histórico de la recolección de especímenes, se utilizaron los años de colecta y para observar con que intensidad se han estudiado los municipios del estado, se utilizaron los números de colecta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hasta el momento se tienen registrados en la base de datos 2048 especímenes, incluyendo duplicados de diferentes herbarios, principalmente de HUMO, MEXU, MO, UAMIZ, UAMX y US (Cuadro 1). Estos últimos seis herbarios son los que contienen el mayor número de especímenes, siendo MEXU, HUMO y US los más importantes.

Cuadro 1. Número de especímenes incluyendo duplicados depositados en cada uno de los herbarios.

Herbario	Especímenes	Herbario	Especímenes
ARIZ	3	MICH	2
B	1	MO	165
BM	1	NY	2
F	4	SI	2
GH	1	TAES	1
HUMO	572	UAMIZ	138
IBUG	8	UAMX	525
IEB	2	US	307
ISC	1	WIS	2
MEXU	675	XAL	4

El listado florístico de la familia Poaceae en el Estado de Morelos consiste en 104 géneros y 306 especies, con 10 categorías infraespecíficas sin ninguna especie endémica (ver Apéndice 2).

Todas las especies, excepto dos están debidamente respaldadas con al menos un espécimen de herbario. Las dos especies sin ejemplares de herbario representativos son *Arundo donax* L. y *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, las cuales han sido observadas en campo pero no colectadas (González-Barrales, 2006; March-Mifsut y Martínez-Jiménez, 2007).

El espécimen más antiguo registrado en la base de datos fue colectado en el estado de Morelos en 1865, se encuentra depositado en el herbario MO. Sin embargo, es muy probable que existan colecciones más antiguas depositadas en herbarios europeos. La gráfica de la Figura 1 muestra la intensidad de recolección de especímenes de herbario a través de los años desde 1865 a la actualidad. El mayor número de colectas se realizó en los últimos 30 años. La Figura 2 muestra la intensidad de colecta de especímenes entre los meses de agosto a noviembre, que corresponde a la época de mayor floración de las gramíneas en todo el estado.

El análisis de la base de datos permite observar cuales son los municipios mejor colectados. El Cuadro 2 muestra los municipios de Cuernavaca, Huitzilac, Tepoztlán, Tlayacapan y Yautepec, que en conjunto concentran 18.24% de la extensión geográfica del estado y son los mejor estudiados con 46% del total de especímenes registrados.

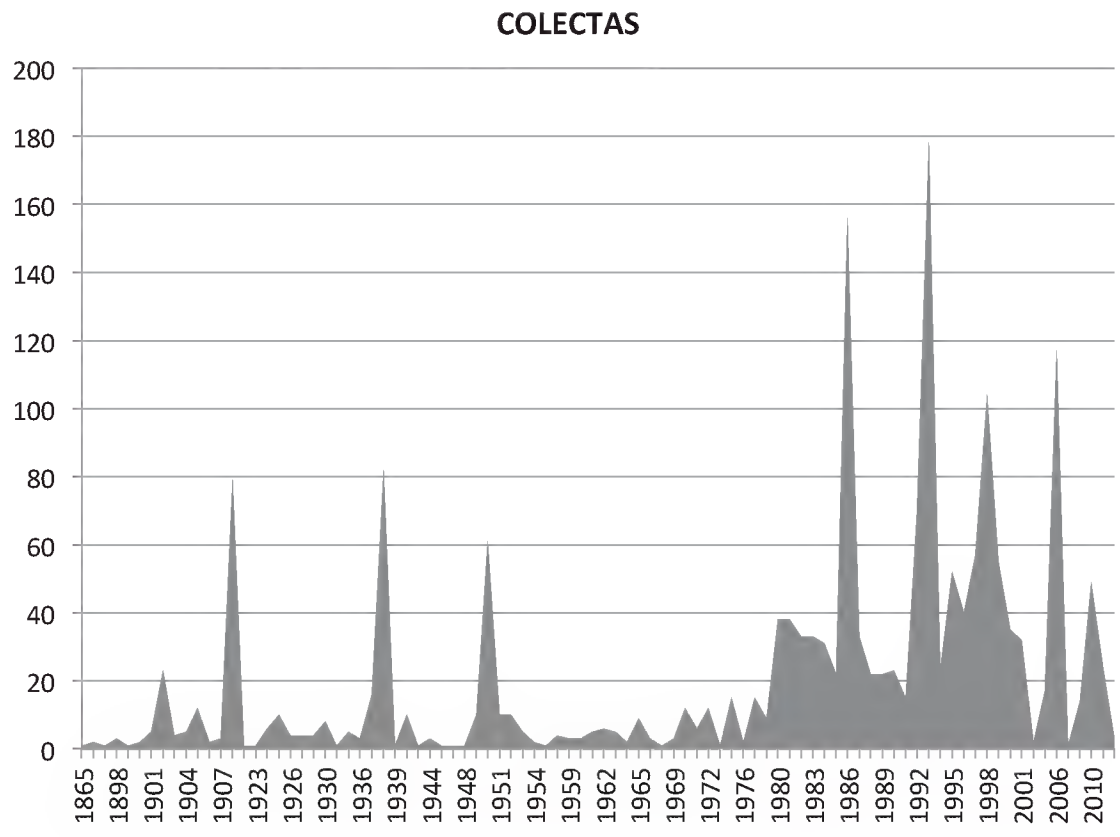

Fig. 1. Representación gráfica del esfuerzo de colecta a través de los años desde 1865 a la actualidad.

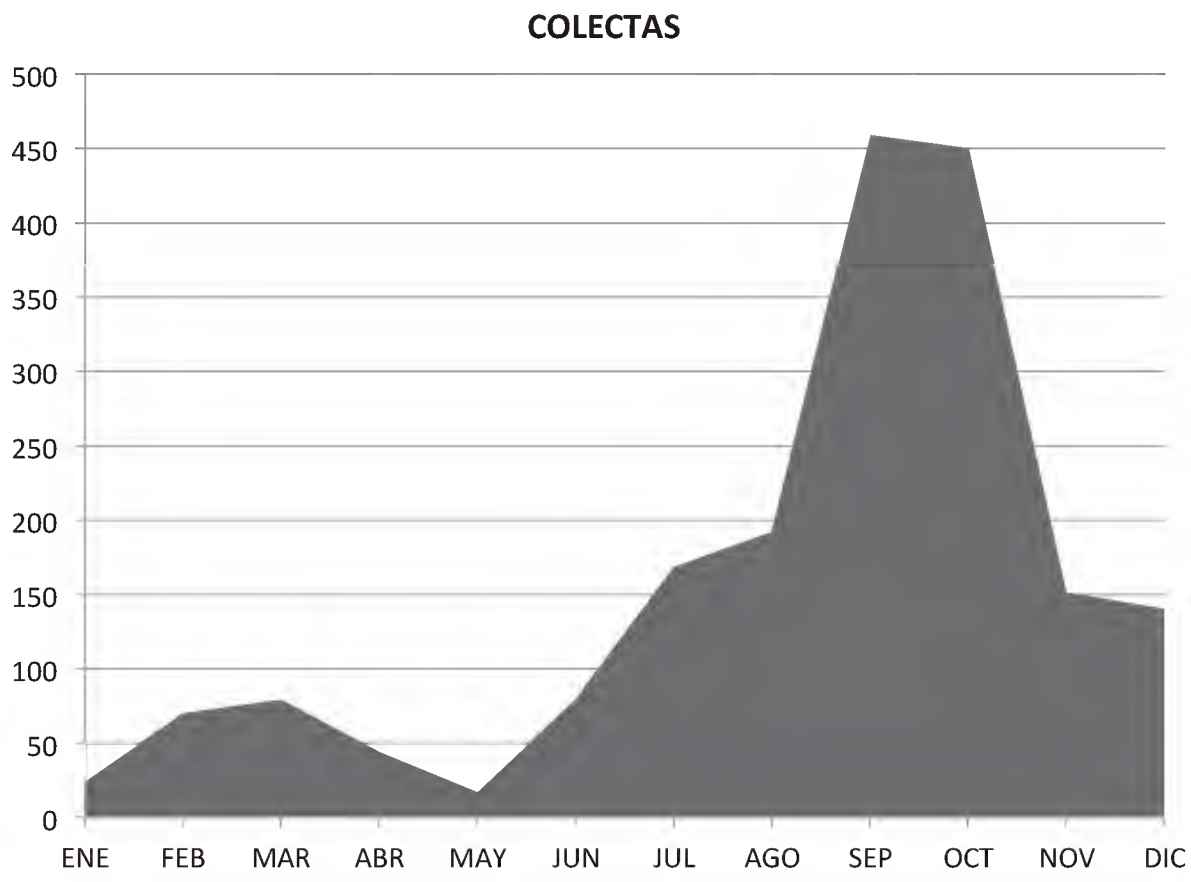

Fig. 2. Número de especímenes colectados en cada mes en el estado de Morelos.

Cuadro 2. Municipios del estado de Morelos, su extensión geográfica, diversidad y número de especímenes de gramíneas colectados en cada uno. En negritas los municipios con el mayor número de colectas.

Municipio	Géneros	Especies	Colectas	km^2
Amacuzac (AMA)	17	25	33	125
Atlatlahuacan (ATL)	5	8	10	71
Axochiapan (AXO)	24	39	62	143.1
Ayala (AYA)	21	27	33	377.82
Coatlán del Río (COA)	5	6	6	83.27
Cuautla (CUA)	33	52	95	96.99
Cuernavaca (CUE)	61	138	**323**	200.41
Emiliano Zapata (EMI)	6	7	7	68.37
Huitzilac (HUI)	41	83	**195**	191.18
Jantetelco (JAN)	27	38	55	102.12
Jiutepec (JIU)	21	29	40	55.49
Jojutla (JOJ)	23	36	66	153.41
Jonacatepec (JON)	10	10	13	90.27
Mazatepec (MAZ)	9	11	13	57.81
Miacatlán (MIA)	26	41	80	214.49
Ocuituco (OCU)	20	23	29	86.91
Puente de Ixtla (PUE)	23	37	49	297.43
Temixco (TEX)	24	28	32	102.89
Temoac (TEM)	7	9	12	37.04
Tepalcingo (TEP)	20	38	78	367.67
Tepoztlán (TPO)	42	85	**162**	252.87
Tetecala (TET)	12	14	15	67.93
Tetela del Volcán (TEL)	6	6	8	98.46
Tlalnepantla (TLN)	28	42	64	109.62
Tlaltizapán (TLT)	20	25	31	238.06
Tlaquiltenango (TLQ)	29	41	78	543.59
Tlayacapan (TLY)	33	59	**105**	57.33
Totolapan (TOT)	21	26	42	60.08
Xochitepec (XOC)	24	41	55	92.93
Yautepec (YAU)	45	84	**153**	192.11
Yecapixtla (YEC)	13	15	21	176.41
Zacatepec (ZAC)	14	17	26	26.28
Zacualpan de Amilpas (ZCU)	12	14	17	53.77

Los municipios de Atlatlahucan, Coatlán del Río, Emiliano Zapata, Jonacatepec, Mazatepec, Temoac, Tetecala y Tetela del Volcán, que ocupan 11.73% de la extensión geográfica, son los menos estudiados ya que en total cuentan con sólo 84 especímenes, apenas 4.11% del número total. El resto de municipios tienen entre 20 y 95 especímenes cada uno. El municipio de Cuernavaca es el mejor estudiado con 323 especímenes distribuido en 61 géneros y 138 especies. Hay municipios como Tlayacapan cuya extensión geográfica de 57.33 km^2 tiene un número de colectas de 105, mientras que otros como Tlaquiltenango con 543.59 km^2, cuya extensión geográfica es la mayor del estado, sólo cuenta con 78 colectas. La Figura 3 muestra la representación gráfica de los datos presentados en el Cuadro 2.

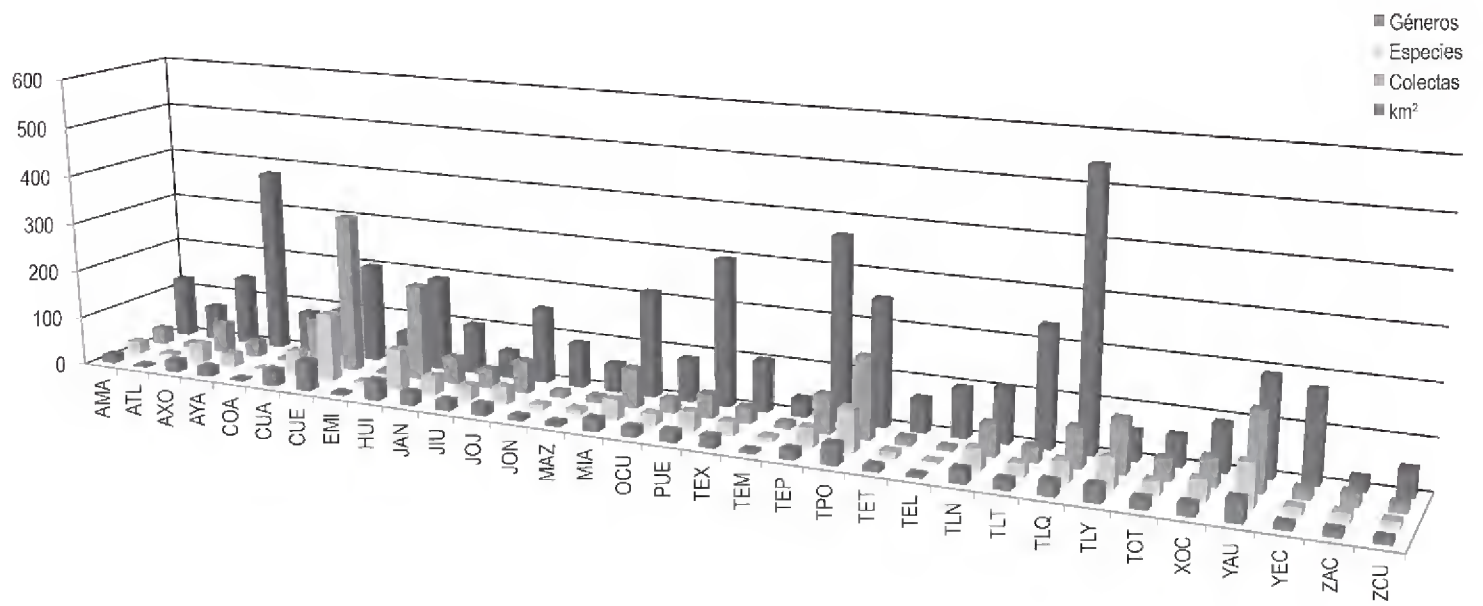

Fig. 3. Representación gráfica mostrando de adelante hacia atrás el número de géneros, especies, especímenes colectados y la extensión geográfica de cada uno de los municipios del estado de Morelos. Las abreviaciones de los municipios aparecen en el Cuadro 1.

La riqueza de géneros y especies de gramíneas se concentra en las subfamilias Pooideae (29/54), Chloridoideae (19/83) y Panicoideae (47/155), siendo ésta última la más diversa. Las tribus más ricas en géneros y especies son las Paniceae (19/76), Chlorideae (16/69) y Andropogoneae (22/46) (Cuadro 3).

La Cuadro 4 muestra a los géneros más diversos en el estado de Morelos, todos pertenecen a las subfamilias Panicoideae y Chloridoideae, siendo *Muhlenbergia* Schreb. y *Paspalum* L. los más diversos con 28 y 26 especies, respectivamente.

Cuadro 3. Riqueza de la familia Poaceae en el estado de Morelos.

Subfamilia	Tribu	Géneros	Especies
Bambusoideae 3/3	Bambuseae	3	3
Ehrhartoideae 2/2	Oryzeae	2	2
Pooideae 29/54			
	Brachypodieae	1	2
	Bromeae	1	5
	Hordeeae	3	4
	Meliceae	2	3
	Poeae	18	34
	Stipeae	4	6
Panicoideae 47/155			
	Arundinelleae	1	2
	Paniceae	19	76
	Paspaleae	4	29
	Andropogoneae	22	46
	Zeugiteae	1	2
Chloridoideae 19/83			
	Chlorideae	16	69
	Eragrostideae	2	12
	Zoysieae	1	2
Aristidoideae 1/6	Aristideae	1	6
Arundinoideae 2/2	Arundineae	2	2
Danthonioideae 1/1	Danthonieae	1	1
TOTAL		104	306

La Cuadro 5 muestra el número de géneros y especies introducidas, nativas y cultivadas. Del total de géneros presentes, 44% tienen especies introducidas y 67% nativas. Existen géneros que pueden tener especies nativas e introducidas. A nivel específico, 24% son introducidas (73 especies), mientras que las restantes 233 son nativas. Casi la mitad de la flora genérica (47 géneros), tiene especies que son cultivadas, aunque no necesariamente están presentes en el estado de Morelos.

Entre las especies de malezas nocivas listadas en la NOM-043-FITO-1999 (2000) en el estado de Morelos, se encuentran siete especies (Cuadro 6). Existen

Cuadro 4. Géneros con mayor riqueza de especies en el estado de Morelos.

Tribu	Género	Especies
Chlorideae	*Muhlenbergia* Schreb.	28
Paspaleae	*Paspalum* L.	26
Chlorideae	*Bouteloua* Lag.	18
Paniceae	*Digitaria* Haller	15
Eragrostideae	*Eragrostis* Wolf	11
Paniceae	*Cenchrus* L.	11
Andropogoneae	*Bothriochloa* Kuntze	9
Paniceae	*Urochloa* P. Beauv.	9
Paniceae	*Setaria* P. Beauv.	7
Paniceae	*Panicum* L.	6

Cuadro 5. Riqueza de taxa introducidos, nativos y cultivados en el estado de Morelos.

	Géneros	Especies
Introducidas	46	73
Nativas	70	233
Cultivadas	47	63
Introducidas cultivadas	33	43
Nativas cultivadas	14	20

dos especies recién introducidas al estado y a México, una de ellas es *Themeda quadrivalvis* (L.) Kuntze que se considera muy agresiva (Sánchez-Ken et al., 2013). La otra es *Hyparrhenia variabilis* Stapf de África, recientemente descubierta para los estados de Jalisco y Michoacán, y para México (Vibrans et al., 2014). El listado florístico de la familia Poaceae en el estado de Morelos corrobora las especies de malezas nocivas citadas en el Catálogo de malezas nativas e introducidas de México (Sánchez-Ken et al., 2012).

Finalmente, la posición del estado de Morelos con respecto a su diversidad agrostológica a nivel nacional se modifica. Previamente, Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003) mencionaron que la familia Poaceae con 216 especies estaba ubicada en el tercer lugar de diversidad florística con respecto a los demás estados de la república. Sin embargo, éste número parece que sólo se refiere a taxa nativos ya que en la lista presentan 93 géneros con 272 espe-

Cuadro 6. Especies de gramíneas consideradas malezas nocivas en la NOM-043-FITO-1999 (2000) presentes en el estado de Morelos.

Malezas nocivas
Digitaria abyssinica (Hochst. ex. A. Rich.) Stapf (sin. *D. Scalarum* (Schweinf.) Chiov.
Digitaria velutina (Forssk.) P. Beauv.
Cenchrus polystachios (L.) Morrone (sin. *Pennisetum polystachyum* L.)
Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult.
Urochloa panicoides P. Beauv.
Rottboellia cochinchinensis (Lour.) Clayton
Themeda quadrivalvis (L.) Kuntze

cies, con 22 categorías infraespecíficas. De ésta lista, cuatro especies están duplicadas con nombres inválidos y 61 nombres representan sinónimos o especies que han cambiado de nombre. Se mencionaron 46 nombres en la lista de los cuales no se encontró ningún espécimen de herbario, es probable que estos nombres sean producto de identificaciones erróneas. Por otro lado, el estado se consideró en la posición 20ª con 226 especies (Dávila et al., 2006), mientras que con los resultados obtenidos aquí se añaden 80 especies para un total de 306. Con éste número de especies el estado de Morelos se posiciona en el lugar 13º con respecto al resto de las entidades federativas. Es importante notar que esta posición probablemente puede variar de forma ascendente cuando se exploren de manera sistemática los municipios cuyo número de colectas es muy bajo.

CONCLUSIONES

Las conclusiones más importantes de este trabajo son las siguientes:

- La familia Poaceae está representada en el estado de Morelos por 104 géneros, 306 especies con 10 categorías infraespecíficas.
- La posición del estado de Morelos en cuanto a su riqueza agrostológica asciende a la posición 13ª a nivel nacional.
- Finalmente, se concluye que existe la necesidad de realizar colectas sistematizadas de especímenes en los municipios pobremente colectados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los curadores de los herbarios HUMO, MEXU, UAMIZ y UAMX, por haber permitido revisar las colecciones botánicas.

LITERATURA CITADA

Bárcenas, A. 1977. La vegetación herbácea de Coatlán del Río, Morelos. Tesis de Licenciatura. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 145 pp.

Bonilla-Barbosa, J. R. y A. J. Viana. 1997. Listado Florístico de México. XIV Flora del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 31 pp.

Bonilla-Barbosa, J. R. y J. L. Villaseñor. 2003. Catálogo de la flora del Estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos, México. 129 pp.

Brummitt, R. K. and C. E. Powell. 1992. Authors of Plant Names. Royal Botanic Gardens, Kew. Kew, U.K. 736 pp.

Bustos M., O. Y. 2008. La subfamilia Chloridoideae (Poaceae) en el estado de Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos, México. 145 pp.

Cerros-Tlatilpa, R. y A. Espejo-Serna. 1998. Contribución al estudio florístico de los cerros El Sombrerito y Las Mariposas (Zoapapalotl) en el Municipio de Tlayacapan, Morelos, México. Polibotánica 8: 29-46.

Contreras-MacBeath, T., J. R. Bonilla-Barbosa, J. C. Boyás-Delgado, G. Bustos-Zagal, J. M. Caspeta-Mandujano, R. Castro-Franco, M. A. Lozano-García, J. I. Martínez-Thomas, H. Mejía-Mojica, A. L. Ortiz-Villaseñor, D. Portugal-Portugal, R. Trejo-Albarrán, A. Trejo-Loyo y F. Urbina-Torres. 2004. Biodiversidad. In: Contreras-MacBeath, T., J. C. Boyas y F. Jaramillo (eds.). La diversidad biológica en Morelos: Estudio del estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos, México. 156 pp.

Dávila, P., M. T. Mejía-Saulés, M. Gómez-Sánchez, J. Valdés-Reyna, J. J. Ortíz, C. Morín, J. Castrejón y A. Ocampo. 2006. Catálogo de las gramíneas de México. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 671 pp.

Díaz-Pulido, C. I. 1998. Las gramíneas (Poaceae) forrajeras del municipio de Tepoztlán, estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F., México. 46 pp.

Díaz-Pulido, C. I., J. A. Chávez-Pérez, H. Weber-Díaz, E. L. Barriga-Martínez. 2007a. Las gramíneas (Poaceae) del municipio de Yautepec, Estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F., México. 72 pp.

Díaz-Pulido, C. I., J. A. Chávez-Pérez y H. Weber-Díaz. 2007b. Las Gramíneas (Poaceae) del municipio de Amacuzac, estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F., México. 52 pp.

Díaz-Pulido, C. I., J. A. Chávez-Pérez, H. Weber-Díaz, B. A. Reyes-López. 2007c. Las Gramíneas (Poaceae) del municipio de Zacatepec, estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F., México. 56 pp.

Díaz-Pulido, C. I., M. R. Granados-Agustin, H. Weber-Díaz. 2007d. Las Gramíneas (Poaceae) del municipio de Ocuituco, estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F., México. 150 pp.

Díaz-Pulido, C. I., M. R. Granados-Agustin, J. A. Chávez-Pérez y H. Weber-Díaz. 2007e. Las Gramíneas (Poaceae) del municipio de Axochiapan, estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F., México. 93 pp.

Dorado, O., B. Maldonado, D. M. Arias, V. Sorani, R. Ramírez, E. Leyva y D. Valenzuela. 2005. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera de Huautla. Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas-Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. 143 pp.

Flores-Castorena, A. y D. Martínez-Alvarado. 2011. Capítulo V. Sinopsis Florística. In: Bonilla-Barbosa, J., M. V. Mora, J. Luna-Figueroa, H. Colín y S. Santillán-Alarcón (eds.). Biodiversidad, conservación y manejo en el Corredor Biológico Chichinautzin condiciones actuales y prespectivas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos, México. pp. 69-97.

Galindo-Becerril, G. y R. Fernández-Nava. 2002. Inventario florístico del municipio de Amacuzac, Morelos, México. Polibotánica 13: 107-135.

González-Barrales, M. N. 2006. Té Limón (*Cymbopogon citratus* Stapf). Jardín Botánico de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Tlahui-Medic 21: 1.

INEGI. 2013. Perspectiva estadística Morelos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, D.F., México. 93 pp.

Itie, G. 1935. Estudio de las gramíneas de la región del Tepozteco, Morelos. Boletín de la Sociedad Botánica de México 5: 20-26.

March-Mifsut, J. y M. Martínez-Jiménez. 2007. Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México, D.F., México. 72 pp.

NOM-043-FITO-1999. 2000. Especificaciones para prevenir la introducción de malezas cuarentenarias a México. Diario Oficial, Primera Sección. México, D.F. México. 4 pp.

Pulido-Esparza, V. A., A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari. 2009. Las monocotiledóneas nativas del corredor biológico Chichinautzin. Acta Botanica Mexicana 86: 9-38.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F., México. 432 pp.

Sánchez-Ken, J. G., R. Cerros-Tlatilpa y H. Vibrans. 2013. *Themeda quadrivalvis* (Sacchareae, Panicoideae, Poaceae), una maleza reglamentada presente y establecida en el estado de Morelos, México. Botanical Sciences 91(4): 531-536.

Sánchez-Ken, J. G., G. A. Zita-Padilla y M. Mendoza-Cruz. 2012. Catálogo de malezas gramíneas nativas e introducidas de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. México, D.F. México. 433 pp.

Soreng, R. J., G. Davidse, P. M. Peterson, F. O. Zuloaga, E. J. Judziewicz, T. S. Filgueiras and O. Morrone. 2003 (and onwards). Catalogue of New World Grasses. Available from: www.tropicos.org/Project/CNWG (actualizado en 2012).

Soreng, J. J., P. M. Peterson, K. Romaschenko, G. Davidse, F. O. Zuloaga, E. J. Judziewicz, T. S. Filgueiras, J. I. Davis and O. Morrone. 2015. A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae (Gramineae). Journal of Systematics and Evolution 53(2): 117-137.

Soria, R. G. 1985. Flora de Morelos. Descripción de especies vegetales de la Selva baja caducifolia del Cañón de Lobos. Mpio. de Yautepec. Programa florístico-ecológico Coordinación de Investigación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos, México. 163 pp.

Sotelo, G. A. 1984. La subfamilia Panicoideae (Gramineae) en el estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Morelos, México. 221 pp.

Vázquez, S. J. 1974. Contribución al estudio de las plantas del Estado de Morelos (México). Catálogo de las plantas contenidas en el "Herbario L'Amagatall". Ciencia 29: 1-138.

Vibrans, H., E. García-Moya, D. Clayton y J. G. Sánchez-Ken. 2014. *Hyparrhenia variabilis* and *Hyparrhenia cymbaria* (Poaceae): new for the Americas, successful in Mexico. Invasive Plant Science Management 7(2): 222-228.

Recibido en octubre de 2015.

Aceptado en junio de 2016.

APÉNDICE 1

Literatura consultada para la elaboración del listado de la familia Poaceae.

Beetle, A. A., R. Guzmán-Mejía, V. Jaramillo-Luque, M. P. Guerrero-Sánchez, E. Manrique-Forceck, A. Chimal-Hernández, C. Shariff-Bujdud y I. Núñez-Tancredi. 1983. Las Gramíneas de México. Vol. I. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-COTECOCA. México, D.F., México. 260 pp.

Beetle, A. A., E. Manrique-Forceck, V. Jaramillo-Luque, M. P. Guerrero-Sánchez, J. A. Miranda-Sánchez, I. Núñez-Tancredi y A. Chimal-Hernández. 1987. Las Gramíneas de México. Tomo II. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. México, D.F., México. 335 pp.

Beetle, A. A., E. Manrique-Forceck, J. A. Miranda-Sánchez, V. Jaramillo-Luque, A. Chimal-Hernández y A. M. Rodríguez-Rodríguez. 1991. Las Gramíneas de México. Vol. III. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-COTECOCA. México, D.F., México. 332 pp.

Beetle, A. A., J. A. Miranda-Sánchez, V. Jaramillo-Luque, A. M. Rodríguez-Rodríguez, L. Aragón-Melchor, M. A. Vergara-Batalla, A. Chimal-Hernández y O. Domínguez-Sepúlveda. 1995. Las Gramíneas de México. Vol. IV. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-COTECOCA. México, D.F., México. 372 pp.

Beetle, A. A., G. Villegas-Durán, A. Bolaños-Medina A., J. A. Miranda-Sánchez, L. Aragón-Melchor, M. A. Vergara-Batalla, A. Chimal-Hernández, M. M. Castillo-Badillo, O. M. Galván-García, J. L. Villalpando-Prieto, M. Lizama-Manrique, J. Valdés-Reyna, E. Manrique-de-Skendzic y A. M. Rodríguez-Rodríguez. 1999. Las Gramíneas de México. Vol. V. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-COTECOCA. México, D.F., México. 482 pp.

Clayton, W. D., M. S. Vorontsova, K. T. Harman and H. Williamson. 2006 and onwards. GrassBase - The Online World Grass Flora. www.kew.org/data/grasses-db.html. [accessed 10 Nov. 2011].

McVaugh, R. 1983. *Gramineae*. A descriptive account of the vascular plants of western Mexico. Flora Novo-Galiciana 14: 1-436.

Peterson, P. M., K. Romaschenko and Y. Herrera A. 2015. A molecular phylogeny and classification of the Eleusininae with a new genus, *Micrachne* (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae). Taxon 64(3): 445-467.

Peterson, P. M., R. J. Soreng, G. Davidse, T. S. Filgueiras, F. O. Zuloaga and E. J. Judziewicz. 2001. Catalogue of New World Grasses (Poaceae): II. Subfamily Chloridoideae. Contributions from The United States National Herbarium 41: 1-225.

Saarela, J. M., P. M. Peterson and J. Valdés-Reyna. 2014. A taxonomic revisión of *Bromus* (Poaceae: Pooideae: Bromeae) in Mexico and Central America. Phytotaxa 185(1): 1-147.

Sánchez-Ken, J. G. 2010. Two new species of *Paspalum* (Paniceae: Panicoideae: Poaceae), a preliminary checklist of the genus in Mexico, and the identity of *P. crinitum*. Revista Mexicana de Biodiversidad 81: 629-647.

Apéndice 1. Continuación.

Sánchez-Ken, J. G. 2011a. Two new species of *Urochloa* (Paniceae; Panicoideae; Poaceae) from Western Mexico and the updated checklist with a key to species of the genus in Mexico. Systematic Botany 36(3): 621-630.

Sánchez-Ken, J. G. 2011b. Poaceae: Subfamilia Panicoideae. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán 81: 1-223.

Sánchez-Ken, J. G. 2012. A synopsis of *Digitaria* (Paniceae, Panicoideae, Poaceae) in Mexico, including the new species *Digitaria michoacanensis*. Acta Botanica Mexicana 101: 127-149.

Soreng, R. J., G. Davidse, P. M. Peterson, F. O. Zuloaga, E. J. Judziewicz, T. S. Filgueiras and O. Morrone. 2003 (and onwards). Catalogue of New World Grasses. Available from: www.tropicos.org/Project/CNWG (actualizado en 2012).

Soreng, R. J. and P. M. Peterson. 2012. Revision of *Poa* L. (Poaceae, Pooideae, Poeae, Poinae) in Mexico: new records, re-evaluation of *P. ruprechtii*, and two new species, *P. palmeri* and *P. wendtii*. PhytoKeys 15: 1-104.

Zuloaga, F. O., O. Morrone, G. Davidse, T. S. Filgueiras, P. M. Peterson, R. J. Soreng and E. Judziewicz. 2003. Catalogue of New World Grasses (Poaceae): III. Subfamilies Panicoideae, Aristidoideae, Arundinoideae, and Danthonioideae. Contribution from The United States National Herbarium 46: 1-662.

APÉNDICE 2

Listado florístico de la familia Poaceae en el estado de Morelos. El orden del listado es por subfamilia, numérico y alfabético, cada número está compuesto del nombre de la especie, autor(es), seguido por el(los) colector(es), el número de colecta y el(los) herbario(s) donde se encuentra depositado el espécimen. Cuando hay varios números de colecta por el mismo colector pero depositados en diferentes herbarios, sólo se separan con comas con sus respectivos herbarios. Al final de cada nombre se presentan algunos atributos de las especies con respecto a su estatus, usos y se especifica si es cultivada. Nat.=Nativa, Int.=Introducida. Atributos: a. alimento, c. cereal, ce. control de erosión, f. forraje, m. maleza, me. medicinal, mn. maleza nociva, mp. maleza potencial, o. ornamental, op. ornamental potencial, r. ruderal, s. silvestre, u. varios usos. Cult.=Cultivada.

Aristidoideae Caro

1. *Aristida adscensionis* L. - *C. Aguilar R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Casado A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 1610* (UAMIZ); *M. Chávez M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *P. Corrales A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. et al. 3, 120* (UAMX); *C.A. Fuentes T. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. García C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. García G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. García & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Gaytán O. et al. 393, 405, s.n.* (UAMX); *J. Gutiérrez & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6865* (US); *E. Luna C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 2641* (MO); *J.L. Marín V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A.S. Martínez G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *G. Martínez S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Moyers R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *G. Naranjo & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Quiñones R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A.E. Reséndiz C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Rojas L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *H. Rufino & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *sin colector s.n.* (UAMX); *D.N. Trejo M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *H. Vite P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., r.
2. *Aristida appressa* Vasey - *E.W.D. Holway 3020* (US); *E. Lyonnet 2428* (MO, US). Nat., r.
3. *Aristida jorullensis* Kunth - *R. Cerros T. 1543* (HUMO). Nat., r., s.
4. *Aristida laxa* Cav. - *J. Sánchez B. IA* (MEXU). Nat., r.
5. *Aristida schiedeana* Trin. & Rupr. - *W. Celis C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 103* (UAMIZ); *M. Espinoza M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R.A. Hernández C. et al. 34, 233, 282, 580* (HUMO, UAMIZ); *E. Lyonnet 633, 1355, 1436, 2423* (US); *F. Millán A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.R. Orcutt 3863* (MO, US); *F. Robles P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Rodríguez P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *O. Rojas M. et al. s.n.* (UAMX); *A. Soberanes & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Vázquez E. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., r.
6. *Aristida ternipes* Cav. - *R.E. Aguilar H. et al. s.n.* (UAMX); *J.J. Aguirre P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Bourgeau 1295* (US); *G. Carranza A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.I. Delgado R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. & O. Rojas*

Apéndice 2. Continuación.

M. s.n. (UAMX); *C. Díaz P. et al. 113* (UAMX); *E. Estrada L. 1394* (UAMIZ); *M.A. Flores V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.L. Gallardo R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. García G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. García Z. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Gatica S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Gaytán O. et al. 81, 391, 420, s.n.* (UAMX); *M. González & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.M. Hernández A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R.I. Hernández A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6831* (US); *R. Iglesias et al. s.n.* (UAMX); *F. Jiménez O. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.G. Jiménez V. et al. s.n.* (UAMX); *R.M. Lagunas M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.R.N.A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.S. Macías L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.L. Marín V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Mendoza M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *G. Naranjo C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Olguín G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *V. Ortega C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.G. Pringle 6496* (MO); *C. Reséndiz & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.N. Rose et al. 10227* (US); *H. Rufino & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *sin colector s.n.* (UAMX); *R. Téllez G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *D.N. Trejo M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *V.Q.P.L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.E. Vela G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Vicente de la C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., r.

Arundinoideae Kunth ex Beilschm.

7. *Arundo donax* L. - March-Mifsut y Martínez-Jiménez (2007). Int., m., r., o., u. Cult.
8. *Phragmites australis* (Cav.) Steud. - *J. Vázquez S. 1525, 1743* (MEXU). Int., m., r., o., u. Cult.

Bambusoideae Luerss.

9. *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl. - *A. Bonfil 209* (UAMIZ); *C.G. Pringle 7163* (MO, US); *G.B. Ross s.n.* (US); *sin colector 46* (UAMX); *J. Vázquez S. 722* (MEXU). Int., r., o., u. Cult.
10. *Otatea acuminata* (Munro) C.E. Calderón & Soderstr. subsp. *aztecorum* Guzmán, Anaya & Santana - *R. Cerros T. et al. 2929* (HUMO, MEXU); *J. Vázquez S. 2147, 2551* (MEXU). Nat., r., o., u.
11. *Phyllostachys aurea* Carrière ex Rivière & C. Rivière - *R.A. Gómez C. s.n.* (UAMX). Int., o. Cult.

Chloridoideae Kunth ex Beilschm.

12. *Bouteloua aristidoides* (Kunth) Griseb. - *A. Bonfil 162* (UAMIZ); *de la Mora 524* (MEXU, UAMIZ). Nat., r.
13. *Bouteloua barbata* Lag. - *C.E. Boyd 48* (US); *J.T. Camp 46* (HUMO); *G. Davidse 35580* (MO); *A. González & B. Rodríguez s.n.* (HUMO); *S.D. Koch 75313* (US); *J. Morales O. 129* (HUMO). Nat., r.
14. *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr. - *J.G. Aldape et al. 83* (HUMO); *S. Cacho 8* (HUMO); *P. Dávila A. 4* (HUMO); *G. Itié s.n.* (HUMO); *E. Manrique et al. s.n.* (HUMO); *de la Mora 523* (HUMO); *J. Morales O. 176a* (HUMO); *V. Peñaloza G. 853* (HUMO). Nat., f., r. Cult.
15. *Bouteloua dactyloides* (Nutt.) Columbus - *E. Lyonnet 2621* (MO, US); *J.R. Reeder & C.G. Reeder 2210* (HUMO). Nat., ce., f., r. Cult.

Apéndice 2. Continuación.

16. *Bouteloua dimorpha* Columbus - *J.J. Aguirre P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.C. Avella M. 5* (HUMO); *N. Baños D. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Bonfil 146* (UAMIZ); *S. Cacho 40* (MEXU, UAMIZ), *s.n.* (HUMO); *E. Camacho D. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Casado A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Cervantes s.n.* (UAMIZ); *J.A. Chávez P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Chávez V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Cuevas E. & C. Díaz P. s.n* (UAMX); *G. Davidse 35578, 35579* (MO); *C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. et al. s.n.* (UAMX); *O. Domínguez S. 106* (HUMO); *P. Dorelus P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. García G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Gaytán O. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Gaytán O. et al. 299, s.n.* (UAMX); *F. González M. & R. Dirzo 16* (HUMO); *M. González & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *F.W. Gould 10321* (US); *J. Gutiérrez & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.M. Hernández A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R.I. Hernández A. & J.L. Mendoza G. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6817, 6842* (US); *G. Itié s.n.* (HUMO); *A.W. Jackson 61* (HUMO); *R.M. Lagunas M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Lobato s.n.* (UAMIZ); *O. López A. 65a* (HUMO); *E. Lyonnet s.n.* (MO); *M.S. Macías L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.L. Marín V. & C. Díaz P. s.n* (UAMX); *A. Miranda S. & P. Guerrero 364, 377* (HUMO); *J.L. Monsivais M. 5* (UAMIZ); *de la Mora 537* (HUMO); *A.F. Morales J. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Morales O. 92, 103, 109, 147* (HUMO); *J. Morales & O. López 51, 64, 65* (HUMO); *M. Núñez M. 34, 40* (HUMO); *C.G. Pringle 11237* (MO, US); *O. Rodríguez T. s.n.* (HUMO); *D. Rojas F. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *H. Rufino & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Rzedowski 21452* (HUMO); *sin colector s.n* (UAMX); *I.L. Soto M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Trujillo B. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Vázquez S. 2712, 2713* (HUMO); *G. Villegas 1625a* (HUMO); *M. Yepes s.n.* (UAMIZ). Nat., r.
17. *Bouteloua disticha* (Kunth) Benth. - *J.R. Reeder & C.G. Reeder 4150* (US). Nat., r.
18. *Bouteloua diversispicula* Columbus - *J.M. García & A.C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Gaytán O. et al. 264, 386* (UAMX); *M. Joseph C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *O. López A. 54* (HUMO); *J.L. Marín V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *O. Martínez R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Medina G. & C. Pérez D. s.n* (UAMX); *J. Morales O. 142* (UAMIZ); *H. Rufino & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *sin colector s.n.* (UAMX); *E. Vicente de la C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., r.
19. *Bouteloua erecta* (Vasey & Hack.) Columbus - *C.J. Lyons Jr. 60* (US); *P.P. Nye 63* (US); *J.R. Walther 108* (US). Nat., r.
20. *Bouteloua griffithsii* Columbus - *C.G. Pringle 8707* (MO, US). Nat., r.
21. *Bouteloua hirsuta* Lag. - *A. Bonfil 403* (UAMIZ); *J. Morales O. 121* (HUMO); *J.N. Rose & J.S. Rose 11055* (US); *J. Vázquez S. 2629* (HUMO). Nat., f., r. Cult.
22. *Bouteloua media* (E. Fourn.) Gould & Kapadia - *F.W. Gould 10323* (US); *A.S. Hitchcock 6862* (US); *L. Pacheco & P. Dávila A. 60* (MO); *C.G. Pringle 11217* (MO, US). Nat., f., r.
23. *Bouteloua multifida* (Griffiths) Columbus - *E. Lyonnet 2627* (US); *J.R. Reeder 4400* (US); *A.J. Sharp 441357* (US). Nat., r.
24. *Bouteloua polymorpha* (E. Fourn.) Columbus - *M.C. Avella M. 3* (HUMO); *R. Cerros T. & M. Flores C. 199* (HUMO); *F. González M. & R. Dirzo 22* (HUMO); *E. Lyonnet 627* (HUMO); *E. Matuda 26314* (HUMO); *J. Vázquez S. 3667* (HUMO). Nat., r.

Apéndice 2. Continuación.

25. *Bouteloua radicosa* (E. Fourn.) Griffiths - *M.C. Avella M. 11* (HUMO); *W. Boege 1607* (HUMO); *E. Estrada L. 1813* (UAMIZ); *F. González M. & R. Dirzo 5a* (HUMO); *S.D. Koch 75316* (MO); *E. Matuda 26320* (HUMO); *J. Morales & O. López 76* (HUMO); *J. Vázquez S. 2632, 3531* (HUMO). Nat., r.
26. *Bouteloua repens* (Kunth) Scribn. & Merr. - *A. Bonfil 77* (UAMIZ); *R. Cerros T. 131, 1600* (UAMIZ); *F. González M. & R. Dirzo 5, 30* (HUMO); *F.W. Gould 10322* (US); *A.S. Hitchcock 6820* (US); *C.L. Lundell A. & A. Lundell 12504* (US); *E. Lyonnet 625, 2643* (MO, US); *C.J. Lyons Jr. 113* (HUMO, MO); *A. Miranda S. & P. Guerrero 345* (HUMO); *J. Morales O. 114, 126* (HUMO); *M. Núñez M. 9, 31* (HUMO); *P.P. Nye 30* (US); *C.R. Orcutt 3885* (MO, US); *J.N. Rose et al. 10189* (US). Nat., r.
27. *Bouteloua simplex* Lag. - *G. Ayala A. 80* (HUMO). Nat., r.
28. *Bouteloua triaena* (Trin. ex Spreng.) Scribn. - *J.G. Aldape et al. 86* (MEXU, MO, UAMIZ); *J.L. Berlandier 1016* (US); *J. Crutchfield & M.C. Johnston 5975* (US); *E. Estrada L. 1396* (UAMIZ); *O. López A. 57* (MEXU, UAMIZ); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1176* (US); *A. Miranda S. & P. Guerrero 363* (MEXU, UAMIZ); *J. Morales O. 140, 176* (MEXU, UAMIZ); *J. Morales O. & López 54* (MEXU, UAMIZ); *M. Núñez M. 99* (MEXU, UAMIZ); *C.G. Pringle 8708* (MO, US); *I. Rivera 19* (UAMIZ); *G. Woronow 2392* (US). Nat., r.
29. *Bouteloua williamsii* Swallen - *E. Blanco 24* (MEXU, UAMIZ). Nat., r.
30. *Chloris gayana* Kunth - *A. Bastida T. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *W. Celis C.& C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *O. López A. 47* (HUMO); *E. Lyonnet 2807* (MEXU, MO, UAMIZ, US); *F. Morales J. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Rubio de S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *L.A. Vázquez H. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Int., ce., f., mp. Cult.
31. *Chloris pycnothrix* Trin. - *Y.E. López J. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *L. Morales s.n.* (HUMO); *V.H. Romero M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I.L. Soto M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., r.
32. *Chloris rufescens* Lag. - *V. Bueno F. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 1603* (HUMO); *C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Gatica S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.C. Hernández L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6855, 6875* (US); *F. Martínez P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Miranda S. & P. Guerrero 347, 374* (HUMO); *H. Olvera A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *D. Orozco P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Pérez D. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Vázquez E. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., r.
33. *Chloris submutica* Kunth - *M. Reyes B. 1171, 1175* (HUMO). Nat., r.
34. *Chloris virgata* Sw. - *A. Aguilar V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.C. Avella M. 59* (HUMO); *A. Ayaga V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Bautirto J. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Beltrán G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Bonfil 108* (HUMO); *O. Bruno B. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Camacho D. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Casado A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E.M. Castillo R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 1602* (HUMO); *J.A. Chávez P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.A. Crispín I. & V.M. Ortíz A. s.n.* (UAMX); *A. Cruz G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. del Angel M. & S.*

Apéndice 2. Continuación.

Hernández s.n. (UAMX); *C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. et al. s.n.* (UAMX); *D. Elías M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.L. Espitia 2* (HUMO); *M.A. Flores V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *F. García de la C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. García G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *D. García P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *L. Garduño A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Gaytán O. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. González & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I. González A. & P. del Razo R. s.n.* (UAMX); *F. González M. & R. Dirzo 28* (HUMO); *S. Hernández & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *P. Hernanio A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.A. Herrera S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6835* (US); *A. Huchin G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Ibarra & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A.W. Jackson 70, 99* (HUMO); *E. Jacobo A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S.E. Jean F. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *V. Jiménez et al. s.n.* (UAMX); *E. Lima & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *O. López A. 36* (HUMO); *O. López A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *Y.E. López J. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 2660* (MO, US), *2804* (US), *3066* (MEXU, MO, UAMIZ); *C.J. Lyons Jr. 58* (HUMO), *112* (MO); *M.S. Macías L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Maldonado 27, s.n.* (HUMO); *J.L. Marín V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Martineau J. & R. Jaques G. s.n.* (UAMX); *J. Martínez C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Matuda 26315* (MO); *V. Méndez R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *N.M. Morales A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *V.H. Moreno S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *G. Naranjo & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I. Navarro C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Núñez M. 18* (HUMO); *C.R. Orcutt s.n.* (US); *B. Osorio R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *F. Prieta S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Pucheta D. s.n.* (UAMX); *M. Quezada R. 1342* (HUMO); *G. Quintero L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *G. Ramírez A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Ríos C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Rubio de S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *H. Rufino & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *G. Sánchez M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.A. Sánchez M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Solís & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I.L. Soto M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Téllez G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Vázquez S. 1802* (HUMO); *M.E. Vela G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.L. Villa R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., m., r. Cult.

35. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. - *M.C. Avella M. 22* (HUMO); *C.E. Boyd 52* (HUMO); *S. Cacho 45* (HUMO); *J.T. Camp 45* (HUMO); *A. Díaz O. 17* (HUMO); *W. Fosberg 98* (HUMO); *O. Gallardo C. s.n.* (HUMO); *T. Hunt 123* (HUMO); *A.W. Jackson 66* (HUMO); *O. López A. 4, 90, s.n.* (HUMO); *C.J. Lyons Jr. 114* (HUMO); *J. Maldonado s.n.* (HUMO); *V. Mejía U. s.n.* (HUMO); *J. Morales O. 83, 110* (HUMO); *M. Núñez M. 90* (HUMO); *A. Pulido E. et al. 39* (HUMO); *M. Quezada R. 1873* (HUMO); *M. Reyes B. s.n.* (HUMO); *A. de los Santos 25, s.n.* (HUMO); *A. Sotelo G. 2706, s.n.* (HUMO); *C.H. Thomas 79* (HUMO); *R. Vallejo 8* (HUMO); *J. Vázquez S. 3712* (HUMO). Int., m., f., r., o. Cult.
36. *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst - *N. Espino V. 18* (HUMO); *O. López A. 9* (HUMO); *J. Maldonado 29* (HUMO); *J. Morales O. 145a* (HUMO). Int., m., f., r., o. Cult.
37. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. - *J.R. Dixon 53* (HUMO); *C. Feddema 1619* (HUMO); *A.S. Hitchcock 6822* (US); *O. López A. 64* (HUMO); *A. Miranda S. 1189*

Apéndice 2. Continuación.

(HUMO); *A. Miranda S. & P. Guerrero 395* (HUMO); *J. Morales O. 93* (HUMO); *O. Rodríguez T. s.n.* (HUMO). Int., m., f., r., o. Cult.

38. *Dinebra aquatica* (Scribn. & Merr.) P.M. Peterson & N. Snow - *A.S. Hitchcock 674* (MO); *M. Núñez M. 124* (HUMO); *A.M. Prieto S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.G. Pringle 6664* (B, MO, NY, US); *M.L. Rodríguez de J. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *V.Q.P.L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., r., s.
39. *Dinebra panicea* (Retz.) P.M. Peterson & N. Snow subsp. *brachiata* (Steud.) P.M. Peterson & N. Snow - *A. Aguilar V. et al. s.n.* (UAMX); *M.L. Aranda s.n.* (HUMO); *E. Barrios S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *Blanco O. 15086* (HUMO); *L. Campuzano & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I. Castro L. et al. s.n.* (UAMX); *W. Celis C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.A.D. Díaz A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. & S. Gómez H. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. et al. 88* (UAMX); *M. García G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Gaytán O. et al. s.n.* (UAMX); *M. Gómez C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Ledezma & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 2617* (US); *M.R.N.A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Maldonado 32* (HUMO); *E. Medina G. et al. s.n.* (UAMX); *A. Miranda S. 1204* (HUMO); *A. Miranda S. & P. Guerrero 385* (MO); *J. Morales O. 89* (HUMO); *C.R. Orcutt 4371* (US); *A. Pineda I. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Rodríguez G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *D. Rodríguez P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Tovar et al. s.n.* (UAMX). Nat., r.
40. *Dinebra panicoides* (J. Presl.) P.M. Peterson & N. Snow - *M. Núñez M. 95* (HUMO); *F. Miranda 1272* (HUMO). Nat., r., s.
41. *Dinebra viscida* (Scribn.) P.M. Peterson & N. Snow - *F. Miranda 1272* (HUMO). Nat., r., s.
42. *Diplachne fusca* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult. - *I. Castro. L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMIZ); *C. Díaz P. s.n.* (UAMIZ); *A. Garcéz G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMIZ); *M. García G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMIZ); *S. Gaytán O. et al. s.n.* (UAMIZ); *R. Martínez et al. s.n.* (UAMIZ); *R.I. Pineda A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMIZ); *C. Reyes M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMIZ); *G. Quiñónez L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMIZ); *J. Vázquez S. 2446* (HUMO). Nat., mp., r.
    - 42a. *Diplachne fusca* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult. subsp. *fascicularis* (Lam.) P.M. Peterson & N. Snow - *C.G. Pringle 9595* (MO, US). Nat., mp., r.
    - 42b. *Diplachne fusca* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult. subsp. *univervia* (J. Presl) P.M. Peterson & N. Snow - *O. López A. 45* (HUMO). Nat., mp., r.
43. *Disakisperma dubium* (Kunth) P.M. Peterson & N. Snow - *R. Alonso S. 4, s.n.* (HUMO); *A.S. Hitchcock 6851* (US). Nat., f., r. Cult.
44. *Distichlis spicata* (L.) Greene - *G. Ayala A. 37* (MEXU). Nat., ce., r.
45. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. - *S. Cacho 23* (HUMO); *J.R. Dixon 51* (HUMO); *N. Espino V. 21* (HUMO); *G. Gándara 22* (HUMO); *M. Gutiérrez P. 445* (HUMO); *J.C. Juárez D. & A. Ramírez 331* (HUMO); *J.A. León 10* (HUMO); *O. López A. 50, 69, 73, 92, s.n.* (HUMO); *E. Lyonnet 2618* (MO); *C.J. Lyons Jr. 56* (US); *E. Matuda s.n.* (HUMO); *A. Miranda S. & P. Guerrero 340, 358* (HUMO); *J.A. Montaño 8* (HUMO); *J. Morales O.*

Apéndice 2. Continuación.

87, 99, 111, 124, 148, s.n. (HUMO); *J. Morales O. & López 19, s.n.* (HUMO); *M. Núñez M. 19, 28, 51, 93, 97, s.n.* (HUMO); *V. Peñaloza G. 735* (HUMO); *M. Reyes B. 1138, 1306* (HUMO); *J. Rosado 113* (HUMO); *J. Sánchez B. PXXIIA* (MEXU); *L. Sánchez s.n.* (HUMO); *A. de los Santos 22* (HUMO); *J. Vázquez S. 3882* (HUMO). Int., f., m., o., r. Cult.

46. *Enneapogon desvauxii* P. Beauv. - *R.A. Hernández C. et al. 584* (HUMO, UAMIZ). Nat., f., r., s.
47. *Eragrostis capillaris* (L.) Nees - *G. Andrade & C.H. Ramos s.n.* (HUMO). Nat., r.
48. *Eragrostis cilianensis* (All.) Vignolo ex Janch. - *M.C. Avella M. 60* (HUMO); *C.H. Human 92* (HUMO); *O. López A. 56* (HUMO); *E. Lyonnet 2634* (US); *F. Miranda 1279* (HUMO); *J. Morales O. 90, 130* (HUMO); *M. Núñez M. 49* (HUMO); *J.R. Rice 45* (HUMO); *O. Rodríguez T. s.n.* (HUMO); *J.N. Rose et al. 8570* (US). Int., o., mn., r.
49. *Eragrostis ciliaris* (L.) R.Br. - *Alcazar s.n.* (HUMO); *E. Estrada L. 1329* (MEXU, UAMIZ); *O. López A. 101* (HUMO); *E. Lyonnet 2612* (US); *E. Manrique A.A. Beetle, et al. 729* (HUMO); *A. Miranda S. & P. Guerrero 375* (HUMO); *P. Municipal s.n.* (HUMO); *R.V. Ortega et al. 1577* (HUMO); *C.G. Pringle 11223* (MO, US). Nat., f., r. Cult.
50. *Eragrostis intermedia* Hitchc. - *E. Lyonnet 2620* (US); *A. Miranda S. & P. Guerrero 338, 346, 404* (HUMO); *M. Reyes B. 1173* (MEXU, UAMIZ). Nat., r.
51. *Eragrostis japonica* (Walter) L.H. Dewey - *Daumás 3* (UAMIZ); *G. Gándara s.n.* (HUMO); *E. Martínez S. et al. 33230* (HUMO, MO); *A. Miranda S. & P. Guerrero 371* (HUMO); *J. Morales O. & López 66* (HUMO); *C.G. Pringle 6605* (MO, US); *J. Vázquez S. 1740* (HUMO). Int., m., o., r.
52. *Eragrostis lugens* Nees - *A.W. Jackson 63* (HUMO); *E. Lyonnet 63* (HUMO); *C.H. Thomas 63* (HUMO). Nat., r., s.
53. *Eragrostis maypurensis* (Kunth) Steud. - *M.C. Avella M. 135* (HUMO). Nat., r., s.
54. *Eragrostis mexicana* (Hornem.) Link - *G. Andrade & C.H. Ramos s.n.* (HUMO); *G.L. Atmar 96* (HUMO); *M.A. Ávila s.n.* (HUMO); *G. Ayala A. 58, 84* (HUMO); *C.E. Boyd 46* (HUMO); *J.T. Camp 49* (HUMO); *N. Espino V. 17* (HUMO); *J.L. Espitia 3* (UAMIZ); *O. Gallardo C. s.n.* (HUMO); *F. Gallegos H. 665* (HUMO); *F. González M. & R. Dirzo 19* (HUMO); *J.A. Hernández Q. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6857, 6866* (US); *O. López A. 2a, 29* (HUMO); *E. Lyonnet 2635* (US); *J. Morales O. 94, 118, 132* (HUMO); *H. Nolasco N. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Núñez M. 52 96* (HUMO); *C.R. Orcutt 4373* (HUMO); *A. Pulido E. et al. 41* (HUMO); *J.T. Villamil P. s.n.* (HUMO); *G. Woronow & S. Juzepczuk 909* (US). Nat., r., s.

55a. *Eragrostis pectinacea* (Michx.) Nees var. *miserrima* (E. Fourn.) Reeder - *A.A. Beetle et al. 1648* (MO); *J.A. Chávez P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Feddema 1615* (UAMX); *R. Granados A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Gutiérrez P. 443* (HUMO); *I. Navarro & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.R. Orcutt 3884* (MO, US); *M. Pucheta D. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Vázquez S. 2630* (HUMO). Nat., mp., r., s.

55b. *Eragrostis pectinacea* (Michx.) Nees var. *pectinacea* - *L.H. Harvey 8670* (MO, US); *A.S. Hitchcock 6825, 6867* (US); *G. Woronow & S. Juzepczuk 908* (US), Nat., mp., r., s.

Apéndice 2. Continuación.

56. *Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv. - *A. Castañeda C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *H.J. Cortés B. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *T. Hunt 116* (HUMO); *V.M. López G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Manrique et al. 726, 730* (HUMO); *E. Martínez A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Int., mp., r., s.
57. *Eragrostis viscosa* (Retz.) Trin. - *E. Lyonnet 2795* (US). Int., r.
58. *Gouinia virgata* (J. Presl) Scribn. - *E. Lyonnet 2659* (MO, US). Nat., r., s.
59. *Hilaria belangeri* (Steud.) Nash - *O. López A. 51* (HUMO); *J.L. Monsiváis M. s.n.* (HUMO); *M. Núñez M. 15* (HUMO). Nat., f., r. Cult.
60. *Hilaria cenchroides* Kunth - *M.C. Avella M. 4* (HUMO); *J. Morales O. 122, 183* (HUMO); *A.J. Sharp 441358* (HUMO). Nat., f., r.
61. *Leptochloa virgata* (L.) P. Beauv. - *J.L. Espitia 4* (HUMO); *F.J. Gómez H. s.n.* (HUMO). Nat., r.
62. *Microchloa kunthii* Desv. - *C.E. Boyd 42* (HUMO); *J.T. Camp 38* (US); *Y. Carbajal R. & L. Galicia G. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 123, 1595* (UAMIZ); *M. Espinoza M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *W. Fosberg 74* (HUMO); *R.A. Hernández C. et al. 519* (HUMO, UAMIZ); *A.S. Hitchcock 6843* (US); *M. Núñez M. 10* (HUMO); *G. Villegas 1624* (HUMO). Nat., r., s.
63. *Muhlenbergia alamosae* Vasey - *C.G. Pringle 6994* (MO). Nat., r.
64. *Muhlenbergia capillaris* (Lam.) Trin. - *M.S. Antipovitch 69* (MO). Nat., r., o.
65. *Muhlenbergia cenchroides* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) P.M. Peterson - *G. Ayala A. 10, 63, 81* (HUMO); *S. Block M. 933* (MEXU); *A. Bonfil 401* (UAMIZ); *L. Cardoso V. 1369* (IEB, UAMIZ); *L. Cardoso V. & T. Mundo O. 9108* (HUMO); *O. López A. 65* (HUMO); *E. Lyonnet 2514* (HUMO); *E. Lyonnet 626* (HUMO); *J. Morales O. 155, 162* (HUMO); *J. Morales O. & López 61* (HUMO); *M. Núñez M. 74, 81* (HUMO). Nat., r.
66. *Muhlenbergia ciliata* (Kunth) Trin. - *R.A. Hernández C. et al. 551* (HUMO, UAMIZ); *M. Núñez M. 24* (HUMO); *C.G. Pringle 11229* (MO). Nat., r.
67. *Muhlenbergia diversiglumis* Trin. - *S. Block M. 35* (MEXU); *R.A. Hernández C. et al. 103, 548, 596* (HUMO, UAMIZ); *C.G. Pringle 8364, 11234* (HUMO). Nat., r.
68. *Muhlenbergia dubia* E. Fourn. - *G. Ayala A. 45* (HUMO). Nat., r.
69. *Muhlenbergia emersleyi* Vasey - *E. Lyonnet 2873* (HUMO); *F. Vázquez S. s.n.* (HUMO). Nat., o., r.
70. *Muhlenbergia geminiflora* (Kunth) P.M. Peterson - *S. Block M. 579, 602, 1198* (MEXU); *A. Brito 180* (HUMO); *R. Cerros T. 1605* (UAMIZ); *J. Espinosa 259* (HUMO); *R.A. Hernández C. et al. 64, 546, 581* (HUMO, UAMIZ); *M. Ishiki 757* (HUMO); *O. López A. 30, 33, 74, 84* (HUMO); *J.J. Ortiz 1133* (HUMO); *F. Sánchez E. s.n.* (HUMO); *M. Sánchez & R. Monsalvo s.n.* (HUMO); *D. Stein 33* (UAMIZ); *J. Vázquez S. s.n.* (HUMO). Nat., r.
71. *Muhlenbergia implicata* (Kunth) Trin. - *G. Ayala A. 43* (HUMO); *A. Brito 181* (HUMO); *R. Cerros T. 1601* (UAMIZ); *R.A. Hernández C. et al. 770* (HUMO, UAMIZ); *M. Núñez M. 44* (HUMO); *P. Municipal s.n.* (HUMO); *J. Sánchez B. PVIA* (MEXU); *J. Vázquez S. 2626* (HUMO). Nat., r.

Apéndice 2. Continuación.

72. *Muhlenbergia macroura* (Kunth) Hitchc. - *G. Ayala A. 31* (HUMO); *G. Ayala A. 40, 49, s.n.* (HUMO); *I. Díaz V. 1155* (HUMO); *I. Escamilla G. 24, 26, 28* (HUMO); *G.L. Fisher s.n.* (MO); *S. Gaytán O. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I. Hernández R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. López & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 56* (MO), *1408, s.n.* (HUMO); *E. Manrique et al. 738* (HUMO); *J. Morales O. 151* (HUMO); *M. Núñez M. 43* (HUMO); *J.J. Ortiz & T. Mejía S. 1128* (MO); *A. Pulido E. et al. 23, 55* (UAMIZ). Nat., ce., o., r. Cult.
73. *Muhlenbergia microsperma* (DC.) Trin. - *G. Ayala A. 60, 75, 76, 86* (HUMO). Nat., r., s.
74. *Muhlenbergia minutissima* (Steud.) Swallen - *G. Ayala A. 65b* (HUMO); *E. Lyonnet 1901* (HUMO); *J. Morales O. 167* (HUMO). Nat., r., s.
75. *Muhlenbergia mutica* (Rupr ex E. Fourn.) Hitchc. - *E. Lyonnet 2872* (HUMO). Nat., r., s.
76. *Muhlenbergia nigra* Hitchc. - *I. Escamilla G. s.n.* (HUMO). Nat., ce., o., r.
77. *Muhlenbergia orophila* Swallen - *E. Matuda 25599, 25601* (MO, US). Nat., r., s.
78. *Muhlenbergia pectinata* C.O. Goodding - *A.S. Hitchcock 1355* (GH, MO, NY). Nat., r., s.
79. *Muhlenbergia pereilema* P.M. Peterson - *E. Lyonnet 1353* (US), *s.n.* (MO); *C.G. Pringle 11245* (MO, US); *11764* (MO). Nat., r., s.
80. *Muhlenbergia peruviana* (P. Beauv.) Steud. - *G. Ayala A. 65a* (HUMO); *C.G. Pringle 11743* (MO). Nat., r., s.
81. *Muhlenbergia phalaroides* (Kunth) P.M. Peterson - *I. Díaz V. 1100* (HUMO); *W. Fosberg 78* (HUMO, US). Nat., f., r.
82. *Muhlenbergia phleoides* (Kunth) Columbus - *M.C. Barrera R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.E. Boyd 51* (HUMO); *J.T. Camp 43* (US); *M.A. Flores V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *O. López A. 31* (HUMO); *R. Martínez S. 96* (HUMO); *F. Mendoza D. & C. Mercado s.n.* (UAMX); *M. Núñez M. 41* (HUMO); *F. Robles P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., f., r.
83. *Muhlenbergia plumiseta* Columbus - *W. Boege 1973* (HUMO); *E. Lyonnet 2668* (MO, US); *C.G. Pringle 5962, 11243* (MO). Nat., r., s.
84. *Muhlenbergia quadridentata* (Kunth) Trin. - *E. Lyonnet 2496* (HUMO); *J. Morales O. 168* (HUMO). Nat., r., s.
85. *Muhlenbergia rigida* (Kunth) Kunth - *L. Cardoso V. 1375* (HUMO); *R.A. Hernández C. et al. 30* (HUMO, UAMIZ); *R. Martínez S. 115* (HUMO); *A. Miranda S. & P. Guerrero 411* (HUMO); *M. Núñez M. 13* (HUMO). Nat., r., s.
86. *Muhlenbergia robusta* (E. Fourn.) Hitchc. - *G. Ayala A. 6* (HUMO); *S. Block M. 1291* (MEXU); *E. Estrada L. 1867* (UAMIZ); *L. Hahn 420* (MO); *R.A. Hernández C. R. Cerros T., A. Flores M., E. González R., M. Vázquez M. 26, 587, 623* (HUMO, UAMIZ); *E. Lyonnet 2553* (MO); *J. Morales O. 192* (HUMO); *P. Municipal s.n.* (HUMO); *A. Pulido E. et al. 29* (UAMIZ); *J.F. Zúñiga P. s.n.* (HUMO). Nat., r., s.
87. *Muhlenbergia tenella* (Kunth) Trin. - *A. Brito 182* (HUMO); *R. Cerros T. 1608* (UAMIZ); *G. Flores 157* (HUMO); *R.A. Hernández C. et al. 76* (HUMO, UAMIZ); *E. Lyonnet 2669* (MO); *E. Matuda s.n.* (HUMO); *A. Miranda S. 336* (HUMO); *P. Municipal s.n.* (HUMO); *C.G. Pringle 11232* (MO); *B. Torres 271* (HUMO). Nat., r., s.

Apéndice 2. Continuación.

88. *Muhlenbergia tricholepsis* (Torr.) Columbus - *E. Lyonnet 45* (MO), *s.n.* (HUMO). Nat., r., s.
89. *Muhlenbergia versicolor* Swallen - *S. Block M. 1325* (MEXU); *R.A. Hernández C. et al. 27* (HUMO, UAMIZ); *E. Lyonnet 1838* (HUMO, MO); *M. Núñez M. 84* (HUMO). Nat., r., s.
90. *Muhlenbergia virletii* (E. Fourn.) Soderstr. - *S. Block M. 1015* (MEXU). Nat., r., s.
91. *Pappophorum mucronulatum* Nees - *M. Quezada R. 1622* (HUMO). Nat., r.
92. *Sporobolus indicus* (L.) R.Br. - *G. Ayala A. 33, 66, 73, 89* (HUMO); *A. Brito 77* (HUMO); *J.T. Camp 50* (HUMO); *F. Gallegos H. 659* (HUMO); *M. Gutiérrez P. 405* (HUMO); *J.T. Harris 71* (US); *A.S. Hitchcock 68, 6827* (US); *O. López A. 14, 83* (HUMO); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1810* (MEXU, US); *D. Martínez A. s.n.* (HUMO); *E. Matuda 439* (HUMO); *A. Miranda S. & P. Guerrero 365* (HUMO); *J. Morales O. 68, 115, 156* (HUMO); *M. Núñez M. 20, 79* (HUMO); *C.R. Orcutt 2375* (HUMO); *J. Rosasco 125* (HUMO); *G. Woronow & S. Juzepczuk 885* (US). Nat., r., s.
93. *Sporobolus trichodes* Hitchc. - *R.A. Hernández C. et al. 556* (HUMO, UAMIZ); *J. Sánchez B. PXVIA* (MEXU). Nat., r., s.
94. *Tetrapogon chlorideus* (J. Presl) P.M. Peterson - *C. Díaz P. et al. 107, 118* (UAMX); *F. Jiménez C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Morales O. & López 13* (HUMO); *H. Nolasco N. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.G. Pringle 1902* (MO, US); *Y. Santiago G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.E. Vela G. & C. Díaz P. 37, 38* (UAMX). Nat., r., s.

Danthonioideae H.P. Linder & N.P. Barker

95. *Cortaderia selloana* (Schult.) Asch. & Graebn. - *J.G. Sánchez-Ken & J.I. Calzada 656* (ISC). Int., ce., o., r. Cult.

Ehrhartoideae Jacq.-Fél. ex Caro

96. *Leersia hexandra* Sw. - *N. Espino V. 20* (MEXU); *M. García G. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6847* (US); *M. Núñez M. 123* (MEXU). Nat., f., mp. Cult.
97. *Oryza sativa* L. - *E. Aguirre 8336* (MEXU); *W. Celis C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *T. García M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. González & B. Rodríguez s.n.* (UAMIZ); *A. Hernández G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Huchin G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Maldonado 13* (UAMIZ); *E. Matuda s.n.* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 360* (MEXU); *M. Núñez M. 91, 126* (MEXU); *I. Rivera 5* (MEXU); *J. Viricio C. s.n.* (MEXU). Int., a., f., mn., r. Cult.

Panicoideae A. Braun

98. *Andropogon fastigiatus* Sw. - *R. Cerros T. et al. 2619, 2730, 2732, 2733* (HUMO, MEXU); *E. Lyonnet 2810* (US); *C.G. Pringle 11211* (MEXU, MO); *J. Sánchez B. PXXVIIA* (MEXU); *G. Woronow & S. Juzepczuk 880* (US). Nat., r.
99. *Andropogon gayanus* Kunth - *M. Quezada R. 1869* (MEXU). Int., f., r. Cult.
100. *Andropogon glomeratus* (Walter) Britton, Sterns & Ponggeb. - *G. Gándara 1912* (MEXU); *E. Lyonnet 2890* (US). Nat., o., s., mp., me.
101. *Anthephora hermaphrodita* (L.) Kuntze - *R. Cerros T. 1163* (MEXU); *M.S. Macías L. s.n.* (UAMX); *O. Martínez R. s.n.* (UAMX); *A. Miranda S. 1194* (MEXU). Nat., s., ce., op.

Apéndice 2. Continuación.

102. *Arundinella berteroniana* (Schult.) Hitchc. & Chase - *E. Lyonnet 3170* (MEXU); *E. Matuda 26012*, *26013*, *26017* (MO). Nat., r.
103. *Arundinella deppeana* Nees - *E. Matuda 25986* (MO); *A. Miranda S. & P. Guerrero 354* (MEXU). Nat., r.
104. *Axonopus aff. compressus* (Sw.) P. Beauv. - *J. Vázquez S. 3487* (MEXU). Nat., r., o. Cult.
105. *Bothriochloa alta* (Hitchc.) Henrard - *R. Guzmán M. 4313* (MEXU). Nat., r., s.
106. *Bothriochloa barbinodis* (Lag.) Herter - *R. Cerros T. 1616* (UAMIZ); *R. Cerros T. al. 2644* (HUMO, MEXU); *J. Maldonado 33* (HUMO). Nat., r., ce., o., f.
107. *Bothriochloa hirtifolia* (J. Presl) Henrard - *C.G. Pringle 8702* (MEXU, MO, TAES). Nat., r., ce., o.
108. *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng - *R. Cerros T. et al. 2682* (HUMO, MEXU); *J. Rosasco 122* (MEXU). Int., f., mp. Cult.
109. *Bothriochloa laguroides* (DC.) Herter - *C.E. Boyd 45* (MEXU); *J.T. Camp 40* (MEXU); *E. Matuda 26084* (MEXU, MO); *J.N. Rose 10194* (US); *C.H. Thomas 58* (MEXU). Nat., r., ce., o., f.
110. *Bothriochloa longipaniculata* (Gould) Allred & Gould - *F. González s.n.* (UAMX); *E. Jacinto s.n.* (UAMX); *O. López A. 42* (MEXU). Nat., r., ce., o., f.
111. *Bothriochloa perforata* (Trin. ex E. Fourn.) Herter - *M. Núñez M. 37* (MEXU). Nat., r., ce., o., f.
112. *Bothriochloa pertusa* (L.) A. Camus - *R. Cerros T. et al. 2674* (HUMO); *G. Velázquez O. s.n.* (UAMX). Int., r., ce., op., f. Cult.
113. *Bothriochloa wrightii* (Hack.) Henrard - *R. Cerros T. 1611* (UAMIZ); *E. Lyonnet 1861* (MEXU); *A. Miranda S. 409* (MEXU). Nat., ce., o., r.
114. *Cenchrus brownii* Roem. & Schult. - *N. Hernández C. s.n.* (UAMX); *F. Ortiz F. s.n.* (UAMX). Nat., s., r.
115. *Cenchrus ciliaris* L. - *S. Aguirre y C. 158* (MEXU); *R. Alonso S. 8, s.n.* (HUMO); *J.G. Ariza B. 2, s.n.* (HUMO); *M.C. Avella M. 75* (MEXU); *N. Becerra M. s.n.* (MO); *R. Cerros T. et al. 2651, 2727* (HUMO, MEXU); *O. Domínguez S. 99* (MEXU); *E. Estrada L. 1163* (MEXU, UAMIZ); *E.H. Gómez G. s.n.* (UAMX); *R.A. Hernández C. et al. 582* (HUMO, UAMIZ); *A.W. Lievens & B.M. Gregory, Jr. 3026* (MEXU); *O. Martínez R. s.n.* (UAMX); *A. Miranda S. 1221* (MEXU); *J. Morales O. López 78* (MEXU); *J. Olguín P. s.n.* (UAMX); *L. Pacheco 59* (MEXU); *C. Ronzo R. s.n.* (UAMX); *S. Zárate 491* (MEXU). Intr., mn. Cult.
116. *Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.) Morrone - *J. Bonilla & C.T. Philbrick 1325* (HUMO, MEXU); *G. Villegas 1625* (MEXU). Int., mn., o., r. Cult.
117. *Cenchrus echinatus* L. - *G. Andrade & C.H. Ramos s.n.* (MEXU); *G.L. Atmar 66* (MEXU); *M.C. Avella M. 21* (MEXU); *Bilimek 447* (US); *E. Cabrera C. & G. Flores 12211* (MEXU); *R. Cerros T. et al. 2683*, *2726* (HUMO, MEXU); *E. Estrada L. 1190* (MEXU); *F. Gallegos H. et al. 443* (MEXU); *R. Granados A. s.n.* (UAMX); *M. Gutiérrez P. 501* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6852*, *6876* (US); *A.W. Jackson 64* (MEXU); *J. Lobato s.n.* (UAMIZ); *C.J. Lyons Jr. 116* (MEXU, US); *E. Manrique et al. 728*, *731* (MEXU); *G. Martínez S. s.n.* (UAMX); *F. Miranda 1669* (MEXU); *A. Miranda S. & P.*

Apéndice 2. Continuación.

Guerrero 361 (MEXU), *389* (MEXU, MO); *J. Morales O. López 1*, *96a* (MEXU); *J.L. Paz J. s.n.* (UAMX); *T.R. Soderstrom 504* (MEXU, US); *D. Vargas C. s.n.* (UAMX). Nat., mn., r.

118. *Cenchrus michoacanus* (Kunth) Morrone - *F. Domínguez R. 104, 315* (MEXU); *J.A. León 8* (MEXU). Nat., mp., r.
119. *Cenchrus pilosus* Kunth - *A. Bonfil 278*, *387* (UAMIZ); *G. García M. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 2622* (US); *C.J. Lyons Jr. 85* (US); *A. Miranda S. 1188* (MEXU); *C.G. Pringle 11219* (MO, US); *M. Reyes B. 1300* (UAMIZ); *D. Stein 41* (HUMO). Nat., mn., r.
120. *Cenchrus polystachios* (L.) Morrone - *C.G. Pringle 11241* (MO, US); *J. Vázquez S. 1104*, *2313*, *3952* (MEXU). Int., m., r.
121. *Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone - *R. Cerros T. et al. 2697* (HUMO, MEXU); *J. Vázquez S. 1577* (MEXU). Int., f., m., r. Cult.
122. *Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone - *R. Cerros T. et al. 2521* (HUMO, MEXU); *R. Guzmán M. 5931* (MEXU). Int., mp., o., r. Cult.
123. *Cenchrus spinifex* Cav. - *G. Gándara s.n.* (MEXU); *A. Sotelo G. et al. 3336* (HUMO). Nat., mn., r.
124. *Cenchrus villosus* (Spreng.) Spreng. - *R. Medina 41* (UAMIZ), *s.n.* (HUMO); *J. Vázquez S. 1316* (MEXU). Int., mp., o., r. Cult.
125. *Chaetium bromoides* (J. Presl) Benth. ex Hemsl. - *A. Díaz O. 19* (MEXU); *J. García P. 1716* (MEXU); *A. González & B. Rodríguez s.n.* (MEXU); *O. López A. 82, 86* (MEXU); *E. Lyonnet 2447* (MEXU); *E. Matuda 25920* (MEXU); *J. Morales O. 191* (MEXU). Nat., r., s.
126. *Coix lacryma-jobi* L. - *M. Saint-Pierre 907* (US); *B. Torres 244* (MEXU). Int., o., u. Cult.
127. *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf - González-Barrales (2006). Int., o., me. Cult.
128. *Dichanthelium commutatum* (Schult.) Gould - *R. Cerros T. 2543* (HUMO, MEXU); *O. López A. 80* (MEXU); *E. Lyonnet 623* (MEXU, MO); *M. Núñez M. 68* (MEXU). Nat., r., s.
129. *Dichanthium annulatum* (Forssk.) Stapf - *J.A. Chávez P. s.n.* (UAMX); *R.H. Díaz C. s.n.* (UAMX); *J.R. Gaytán M. s.n.* (UAMX). Int., r.
130. *Digitaria argillacea* (Hitchc. & Chase) Fernald - *R. Cerros T. et al. 2579, 2580* (HUMO, MEXU); *A.S. Hitchcock 6828* (US), *6864* (MEXU, US); *E. Lyonnet 2809* (MEXU, US); *C.J. Lyons Jr. 82* (MEXU, US). Nat., r., s.
131. *Digitaria badia* (Scribn. & Merr.) Fernald - *E. Lyonnet 2429a, 2442a* (MEXU); *sin colector s.n.* (MEXU). Nat., r., s.
132. *Digitaria bicornis* (Lam.) Roem. & Schult. - *R. Cerros T. 2507* (HUMO, MEXU); *A. Huchin G. s.n.* (UAMX); *R. Meléndez C. s.n.* (UAMX); *A. Miranda S. & P. Guerrero 356* (MEXU); *J. Morales O. 86, 133* (MEXU); *J. Moreno de la H. s.n.* (UAMX). Int., r.
133. *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler - *R. Cerros T. et al. 2554b, 2601, 2655* (HUMO, MEXU); *R. Guzmán M. 4310* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6829* (US); *O. López A. 58, 71, 93* (MEXU); *E. Lyonnet 2809a* (MEXU); *C.J. Lyons Jr. 105a* (US); *A. Miranda S. &*

Apéndice 2. Continuación.

P. Guerrero 337, 384 (MEXU); *J. Morales O. 107, 159, 184* (MEXU); *J. Morales O. & López 23* (MEXU); *M. Núñez M. 103, 184* (MEXU); *D. Pipes 74* (US); *sin colector s.n.* (MEXU); *R.D. Webster 89* (US), *1989* (MO). Nat., ce., f., mp., r.

134. *Digitaria filiformis* (L.) Koeler var. *laeviglumis* (Fernald) Wipff - *J.F. Suárez F. s.n.* (UAMX). Nat., r.
135. *Digitaria horizontalis* Willd. - *J.C. Juárez D. et al. 260* (MEXU). Nat., r.
136. *Digitaria insularis* (L.) Fedde - *F. Gallegos H. 442* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6858* (US); *O. López A. 99* (MEXU); *E. Matuda 26007, 26078* (MEXU); *M. Quezada R. 1958* (MEXU). Nat., op., r., s.
137. *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muhl. - *R.A. Hernández C. et al. 577* (HUMO, UAMIZ). Int., m.
138. *Digitaria leucites* (Trin.) Henrard - *R. Cerros T. et al. 2709* (HUMO, MEXU); *F. Gallegos H. 499* (MEXU); *O. López A. 15, 81a* (MEXU); *E. Lyonnet 58, 1879* (MEXU, MO), *2429* (MEXU, US), *2442, 2540* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 410* (MEXU); *F. Morales J. s.n.* (UAMX); *M. Núñez M. 71* (MEXU); *P. Tenorio L. 18977* (MEXU). Nat., op., r., s.
139. *Digitaria milanjiana* (Rendle) Stapf - *R. Cerros T. et al. 2649* (HUMO, MEXU). Int., f., r. Cult.
140. *Digitaria nuda* Schumach. - *A.W. Jackson 40* (MEXU); *S. Vázquez E. s.n.* (UAMX). Int., f., r.
141. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. - *M. González & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Int., f., r., mp. Cult.
142. *Digitaria* sp.- *D. García P. s.n.* (UAMX); *O. López A. 62* (MEXU); *Y. Medellín C. s.n.* (UAMX). Nat., op., r., s.
143. *Digitaria ternata* (Hocht. ex A. Rich.) Stapf - *R. Cerros T. et al. 2560, 2628* (HUMO, MEXU); *U. González Q. 642* (MEXU); *O. López A. 3, 16* (MEXU); *J. Morales O. 98, 119* (MEXU); *J. Morales O. & López 24* (MEXU); *M. Núñez M. 8, 22, 29* (MEXU); *J. Sánchez B. PXXVIA* (MEXU). Int., r.
144. *Digitaria velutina* (Forssk.) P. Beauv. - *J. Alanís C. s.n.* (UAMX); *F.E. Esquivel R. s.n.* (UAMX); *D. González Z. s.n.* (UAMX). Int., m.
145. *Echinochloa colona* (L.) Link - *R. Alonso S. 2, s.n.* (HUMO); *A. Bonfil 107, s.n.* (HUMO); *S. Cacho 80, s.n.* (HUMO); *R. Cerros T. et al. 2530, 2605, 2653* (HUMO, MEXU); *E. Cervantes 7* (HUMO); *R.I. Hernández A. & J.L. Mendoza G. s.n.* (UAMX); *M.J. Hernández F. s.n.* (UAMX); *S. Hernández G. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6836* (US); *J. Maldonado 27a* (HUMO); *M.A. Mijangos C. 41* (MEXU); *A. Sandoval F. s.n.* (UAMX); *D. Stein s.n.* (HUMO). Nat., f., mp., r.
146. *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. - *T. Flores et al. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6849* (US); *S.D. Koch 75315* (US); *L.M. Velasco S. & M.N. Fernández s.n.* (UAMX). Nat., f., mp., r.
147. *Echinochloa crus-pavonis* (Kunth) Schult. - *E. Martínez A. s.n.* (UAMX); *A. Soberanes s.n.* (UAMX); *Y. Toledo M. s.n.* (UAMX). Nat., r., f.

Apéndice 2. Continuación.

148. *Echinochloa holciformis* (Kunth) Schult. - *G. Gándara 5* (US). Nat., f., o., r.
149. *Echinochloa oplismenoides* (E. Fourn.) Hitchc. - *A. Godínez V. s.n.* (UAMX). Nat., r.
150. *Elionurus ciliaris* Kunth - *M.S. Antipovitch 63* (MO); *R. Cerros T. et al. 2592* (HUMO, MEXU); *J. Sánchez B. PXIA* (MEXU). Nat., r., s.
151. *Elionurus tripsacoides* Humb. & Bonpl. ex Willd. - *A.S. Hitchcock 6846* (US); *O. López A. 38* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 353* (MO). Nat., r., s.
152. *Eriochloa acuminata* (J. Presl) Kunth var. *acuminata* - *M. Almazán V. s.n.* (UAMX); *N. Becerra M. 39* (MO); *R. Cerros T. 2510* (HUMO, MEXU); *R. Cerros T. et al. 1354* (MEXU), *2531, 2552, 2650* (HUMO, MEXU); *C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C. Díaz P. & R. Granados s.n.* (UAMX); *A.W. Jackson 39* (MEXU); *S.D. Koch 75314* (US); *O. López A. 48* (MEXU); *J. Morales O. 128* (MEXU); *J. Morales O. & López 16* (MEXU); *J.T. Oguer s.n.* (MEXU); *J.L. Paz J. s.n.* (UAMX); *H. Tenorio L. s.n.* (UAMX); *J. Vázquez S. 1788, 3410* (MEXU). Nat., r.
153. *Eriochloa nelsonii* Scribn. & J.G. Sm. - *R. Cerros T. et al. 2680* (HUMO, MEXU); *E. Estrada L. 1397* (MEXU); *G. Itié s.n.* (MEXU); *E. Lyonnet 2628* (MEXU, MO, US); *R. Méndez L. 239* (MEXU); *F. Miranda 1649* (MEXU); *C.G. Pringle 11224* (MEXU, MO, US). Nat., r.
154. *Eriochloa punctata* (L.) Desv. - *C.G. Pringle 9605* (US); *D. Vargas C. s.n.* (UAMX); *H. Vibrans 7642* (MEXU). Nat., r.
155. *Euclasta condylotricha* (Steud.) Stapf - *E. Lyonnet 2664* (MEXU, MO, US). Int., r.
156. *Hemarthia altissima* (Poir.) Stapf & C.E. Hubb. - *C.G. Pringle 9610* (MEXU, US). Int., f., r.
157. *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult. - *O. Bruno E. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 160* (HUMO), *2514a* (HUMO, MEXU); *R. Cerros T. et al. 2574, 2618, 2677* (HUMO, MEXU); *A.S. Hitchcock 6871* (US); *E. Lyonnet 2637* (MO, US); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1174* (US); *P.J. Lyons 97* (US); *J. Morales O. 174* (MEXU). Int., ce., f., mn., r. Cult.
158. *Heteropogon melanocarpus* (Elliott) Benth. - *W. Celis C. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 1612* (UAMIZ); *R. Cerros T. et al. 2611* (HUMO, MEXU); *J. Galicia X. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6877* (US); *O. López A. 105* (MEXU); *E. Lyonnet 2815* (US); *C.G. Pringle 8678* (MO, US); *G. Woronow 2415* (US). Int., ce., f., mn., r.
159. *Hopia obtusa* (Kunth) Zuloaga & Morrone - *S. Alvarez R. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. et al. 2643* (HUMO, MEXU); *C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.M. Hernández A. s.n.* (UAMX); *O. Palafox* (UAMX). Nat., s.
160. *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf - *R. Cerros T. 11a* (HUMO, MEXU); *M. Núñez M. 105* (MEXU); *Y. Toledo M. s.n.* (UAMX). Int., mp., r.
161. *Hyparrhenia variabilis* Stapf - *R. Cerros T. et al. 2693* (HUMO, MEXU); *J.G. Sánchez-Ken et al. s.n.* (IBUG, MEXU, XAL). Int., r., m.
162. *Hyperthelia dissoluta* (Nees ex Steud.) Clayton - *R. Guzmán M. 4316* (MEXU); *E. Morales s.n.* (UAMX); *V.H. Moreno S. s.n.* (UAMX). Int., r.
163. *Imperata sp. - J.L. Brunhuber - F. Calderón et al s.n.* (HUMO). Nat., mn., op., r.,

Apéndice 2. Continuación.

164. *Ixophorus unisetus* (J. Presl) Schltdl. - *G.L. Atmar 89* (MEXU); *N. Becerra M. s.n.* (MO); *W. Celis C. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 13, 2511b* (HUMO, MEXU); *R. Cerros T. et al. 2533* (HUMO, MEXU); *E. Cervantes s.n.* (UAMIZ); *A.A. Domínguez A. s.n.* (UAMX); *G. Gándara 3* (US); *F. González M. & R. Dirzo 18* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6821, 6841* (US); *A. Miranda S. & P. Guerrero 388* (MEXU); *J.L. Monsiváis M. 15* (UAMIZ); *J. Morales O. 106* (MEXU); *J. Morales O. & López 8, 43* (MEXU); *M. Núñez M. 94, 122* (MEXU); *C.R. Orcutt 4407* (US); *B. Osorio R. s.n.* (UAMX); *V. Peñaloza G. 743* (MEXU); *C.G. Pringle 8493* (MEXU, MO, US); *J.R. Reeder & C.G. Reeder 4398* (ARIZ, US); *J. Rosado 117* (MEXU); *A. de los Santos 24* (UAMIZ); *V. Vázquez T. 659* (MEXU); *G. Woronow & S. Juzepczuk 866* (US). Nat., mp., r.
165. *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc. - *A. Bonfil 174* (UAMIZ); *R.G. Serrano J. 10* (UAMIZ). Nat., op., r., s.
166. *Lasiacis nigra* Davidse - *M.S. Antipovitch 102* (MO); *S. Block M. 1276* (MEXU); *C.E. Boyd 82* (MEXU); *A. Brito 176* (MEXU); *R. Cerros T. 2512* (HUMO, MEXU); *R. Cerros T. et al. 2563* (HUMO, MEXU); *J.R. Dixon 77* (MEXU); *Q.F. Fuchs 130* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6824* (US); *W.C. Leavenworth & M.M. Leavenworth 927* (F, MO); *O. López A. 63* (MEXU); *M. Luna A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 1373* (MEXU, US), *2541* (MEXU, MO, US), *2827* (US); *F. Miranda 1591* (MEXU); *H. Paz S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.G. Pringle 5960* (MEXU, US), *6663* (MEXU, MO, US); *H. Ross 254* (US); *M. Sánchez & R. Monsalvo s.n.* (MEXU); *sin colector 4292* (US); *J. Vázquez S. 3757* (MEXU); *G. Woronow 2460* (US); *G. Yatskievych 312* (HUMO); *G. Yatskievych & G.J. Gastony s.n.* (HUMO). Nat., op., r., s.
167. *Lasiacis procerrima* (Hack.) Hitchc. - *S. Block M. 1278* (MEXU). Nat., op., r., s.
168. *Lasiacis rhizophora* (E. Fourn.) Hitchc. - *E. Lyonnet 2888* (US). Nat., op., r., s.
169. *Lasiacis ruscifolia* (Kunth) Hitchc. - *Bilimek 449* (US); *E. Cabrera C. 12133* (MEXU); *E. Cabrera C. & G. Flores 14721* (MEXU); *R. Cerros T. et al. 2684* (HUMO, MEXU), *2737* (MEXU); *E. Estrada L. 1422* (HUMO); *W.C. Leavenworth & M.M. Leavenworth 913* (F); *E. Lyonnet 2172* (US), *2658* (MO); *M.S. Macías L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *F. Miranda 1654* (MEXU); *G. Naranjo & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.G. Pringle 11293* (MO, US); *A. Rosas H. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Severe & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I. Trejo 1088* (MEXU). Nat., op., r., s.
170. *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs - *R. Cerros T. 2514* (HUMO, MEXU); *J.A. Chávez P. s.n.* (UAMX); *E. Estrada L. 1428* (UAMIZ); *G. García M. s.n.* (UAMX); *A. Ibarra s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 2650* (HUMO); *C.J. Lyons Jr. 153* (US); *M. Reyes B. 1314* (UAMIZ). Int., f., mp., op., r. Cult.
171. *Melinis minutiflora* P. Beauv. - *J. Vázquez S. 2104* (MEXU). Int., ce., f., mp., op., r.
172. *Melinis repens* (Willd.) Zizka - *S. Block M. 114* (MEXU); *A. Bonfil 302* (HUMO); *R. Cerros T. 129, 1613* (UAMIZ); *E. Estrada L. 1124, 1678, 1725* (HUMO); *R.A. Hernández C. et al. 586* (HUMO, UAMIZ); *R. Medina 52* (UAMIZ); *A. Pulido E. et al. 33, 42* (HUMO). Int., ce., f., mp., op., r.

Apéndice 2. Continuación.

173. *Mnesithea granularis* (L.) de Koning & Sosef - *R. Cerros T. et al. 2598, 2614* (HUMO, MEXU); *R.H. Díaz C. s.n.* (UAMX); *O. Domínguez S. 103* (MEXU); *M. García G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A.S. Hitchcock 6870* (US); *R.M. Lagunas M. et al. s.n.* (UAMX); *O. López A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 2644* (MO, US); *L. Peña O. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Pineda S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.G. Pringle 11228* (MO, US); *G. Woronow & S. Juzepczuk 889* (US). Int., mp., r.
174. *Morronea trichidiachnis* (Döll) Zuloaga & Scataglini - *R. Cerros T. et al. 2585* (HUMO, MEXU). Nat., op., s.
175. *Oplismenus burmannii* (Retz.) P. Beauv. - *S. Block M. 62, 97, 759* (MEXU); *E. Bourgeau 1301* (MO); *E. Castrejón V. 1398* (UAMIZ); *R. Cerros T. 125, 1604* (UAMIZ); *R. Cerros T. et al. 2566, 2583* (HUMO, MEXU); *R.A. Hernández C. et al. 46, 105, 131* (HUMO, UAMIZ); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1802* (MO, US); *C.G. Pringle 6209, 11330* (MO, US); *J. Sánchez B. PXXVA* (MEXU). Nat., r., s.
176. *Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv. - *S. Block M. 893, 1373* (MEXU); *R. Cerros T. 2539* (HUMO, MEXU); *E. Lyonnet 259* (MO, US); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1823* (MO, US); *G. Yatskievych 313* (UAMIZ). Nat., mp., op., r.
177. *Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv. - *A. Bonfil 124* (UAMIZ); *A.S. Hitchcock 423* (MO, US), *6839* (US); *S. Ortiz et al. 3593* (UAMIZ); *C.G. Pringle 6203* (MO, US); *M. Vargas 25* (UAMIZ). Nat., mp., op., r.
178. *Panicum alatum* Zuloaga & Morrone var. *minus* (Andersson) Zuloaga & Morrone - *R. Cerros T. 2500b* (HUMO, MEXU); *C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Gutiérrez P. 383* (MEXU); *A.W. Jackson 15* (MEXU); *C.J. Lyons Jr. 59, 83* (MEXU, US); *A. Peñafiel E. & J. Flores A. s.n.* (UAMX); *J.R. Walther 63* (US). Nat., r., s.
179. *Panicum ghiesbreghtii* E. Fourn. - *F. Gallegos H. 440* (MEXU). Nat., r., s.
180. *Panicum hirticaule* J. Presl - *M.L. Aranda s.n.* (US). Nat., a., op., r. Cult.
181. *Panicum lepidulum* Hitchc. & Chase - *de la Mora 521* (MEXU); *J. Vázquez S. 2627, 3592* (MEXU). Nat., r., s.
182. *Panicum parcum* Hitchc. & Chase - *E. Lyonnet 2639* (MEXU, MO, US). Nat., r., s.
183. *Panicum trichoides* Sw. - *E. Estrada L. 763* (MEXU); *E. Lyonnet 2615* (US); *L.A. Pérez J. 2098* (MEXU). Nat., s.
184. *Paspalum acuminatum* Raddi - *R.S. Lagunas M. s.n.* (UAMX); *G. Naranjo s.n.* (UAMX). Nat., s., r.
185. *Paspalum botterii* (E. Fourn.) Chase - *R. Cerros T. et al. 2551* (HUMO, MEXU); *2561* (HUMO, MEXU); *M. Gutiérrez P. 446* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6826* (US); *E. Lyonnet 2663* (MO, US); *C.J. Lyons Jr. 105* (MEXU); *F. Miranda 1278* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 390* (MEXU); *L.M. de Puga V. 7276* (IBUG); *G.B. Ross s.n.* (US); *G. Woronow & S. Juzepczuk 891* (US). Nat., r., s.
186. *Paspalum candidum* (Humb. & Bonpl. ex Flüggé) Kunth - *E. Lyonnet 1371* (MEXU, MO, US). Nat., s.
187. *Paspalum conjugatum* P.J. Bergius - *J.R. Dixon 54* (MEXU); *F. Gallegos H. & P. Guerrero s.n.* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6818* (US); *O. López A. 81* (MEXU); *E.*

Apéndice 2. Continuación.

Lyonnet 2661 (MEXU, MO, US), *2808* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 372*, *394* (MEXU); *M. Núñez M. 119* (MEXU); *C.G. Pringle 6215* (MEXU, MO, US). Nat., mp., o., r.

188. *Paspalum conspersum* Schrad. - *J.N. Rose et al. 8555* (US). Nat., r., s.
189. *Paspalum convexum* Humb. & Bonpl. ex Flüggé - *R. Cerros T. 1598* (UAMIZ); *R. Cerros T. et al. 2529, 2546, 2556, 2564, 2578, 2599, 2625, 2673* (HUMO, MEXU); *N. Espino V. 13, 22, 23* (MEXU); *R.A. Hernández C. et al. 511* (HUMO, UAMIZ); *A.S. Hitchcock 6830*, *6863*, *6868* (US); *O. López A. 32a 53* (MEXU); *E. Lyonnet 2662a* (MEXU); *A. Miranda S. 1182* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 342* (MEXU); *J. Morales & O. López 49*, *s.n.* (MEXU); *M. Núñez M. 11*, *30* (MEXU); *C.R. Orcutt 3889* (US); *A. Pulido E. et al. 104* (UAMIZ); *J. Sánchez B. PXA* (MEXU); *J. Vázquez S. 2631*, *2634* (MEXU). Nat., r., s.
190. *Paspalum denticulatum* Trin. - *R. Cerros T. et al. 2612* (HUMO, MEXU); *F. Domínguez R. 313* (IBUG, MEXU); *R. Guzmán M. 4307* (IBUG); *A.S. Hitchcock 6823*, *6880*, *6881* (US); *O. Morrone et al. 7368* (SI); *M. Núñez M. 50* (MEXU); *J.R. Reeder & C.G. Reeder 4397* (ARIZ, US). Nat., r., s.
191. *Paspalum dilatatum* Poir. - *R. Cerros T. 1615* (UAMIZ). Nat., ce., f., mp., r.
192. *Paspalum distichum* L. - *R. Cerros T. et al. 2593*, *2698* (HUMO, MEXU); *A.S. Hitchcock 6844* (US). Nat., ce., f., mp.
193. *Paspalum hartwegianum* E. Fourn. - *R. Cerros T. et al. 2613* (HUMO, MEXU); *N. Espino V. 14* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6879* (US); *J.A. León 9* (MEXU); *E. Simon P. s.n.* (MEXU); *F.O. Zuloaga et al. 7372* (SI). Nat., r., s.
194. *Paspalum humboldtianum* Flüggé - *A. Brito 178* (MEXU); *R. Cerros T. et al. 2594* (HUMO, MEXU); *G. Gándara s.n.* (MEXU); *R.A. Hernández C. et al. 151* (HUMO, UAMIZ); *A.S. Hitchcock 6837* (US); *E.W.D. Holway 3510* (US); *E. Lyonnet 1438* (US), *2529* (MEXU, MO, UAMIZ), *2568* (UAMIZ), *2868* (MEXU, MO, US), *s.n.* (MEXU); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1835* (MEXU, US); *A. Miranda S. & P. Guerrero 350* (MEXU); *F. Miranda 3790* (MEXU); *J. Morales O. 188* (MEXU); *J.N. Rose et al. 10203* (MEXU, US); *G. Woronow 2412* (US). Nat., r., s.
195. *Paspalum intermedium* Munro ex Morong & Britton - *E. Estrada L. 1430* (UAMIZ); *G. Gándara s.n.* (US). Nat., r., s.
196. *Paspalum lentiginosum* J. Presl - *A.S. Hitchcock 6874* (US); *E.W.D. Holway 3514* (US). Nat., s.
197. *Paspalum longicuspe* Nash - *S. Block M. 27* (MEXU); *J. Vázquez S. 1742* (MEXU). Nat., r., s.
198. *Paspalum melanospermum* Desv. ex Poir. - *R.A. Hernández C. et al. 578* (HUMO, UAMIZ). Int., r.
199. *Paspalum notatum* Flüggé - *E. Estrada L. 1381* (MEXU, UAMIZ), *1724* (MEXU); *W. Fosberg 81* (MEXU); *R. García M. s.n.* (MEXU); *B. Guerrero C. 1440* (MEXU, XAL); *A.S. Hitchcock 6838* (US); *O. López A. 1, 6, 85, 98* (MEXU); *E. Lyonnet 971* (MEXU, US), *2432* (MEXU), *2665* (MEXU, MO, US); *C.J. Lyons Jr. 149* (MEXU, US); *D.*

Apéndice 2. Continuación.

Martínez A. 315 (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 343, 376* (MEXU); *J. Morales & O. López 25* (MEXU); *M. Núñez M. 125* (MEXU); *Salas et al. s.n.* (MEXU); *C.H. Thomas 48* (MEXU). Nat., ce., f., mp., o. Cult.

200. *Paspalum paniculatum* L. - *R. Cerros T. et al. 2687* (HUMO, MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 344, 367* (MEXU); *J. Vallejo 7* (UAMIZ). Nat., s.
201. *Paspalum plicatulum* Michx. - *J.T. Camp 48* (MEXU); *N. Espino V. 19* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6854, 6882.5* (US). Nat., f., mp., r.
202. *Paspalum pubiflorum* Rupr. ex E. Fourn. - *R. Guzmán M. 4304, 4318* (IBUG); *V. Vázquez T. 294* (XAL); *F.O. Zuloaga et al. 7370* (US). Nat., r., s.
203. *Paspalum pygmaeum* Hack. - *R. Cerros T. et al. 2708* (HUMO, MEXU); *E. Matuda 25584* (US). Nat., r., s.
204. *Paspalum squamulatum* E. Fourn. - *S. Block M. 119* (MEXU); *R. Cerros T. 2540* (HUMO, MEXU); *O. López A. 13, 28, 79* (MEXU); *E. Lyonnet 2434* (IBUG, MEXU, MO, US); *R. Martínez 71* (MEXU); *E. Matuda 25919* (MEXU, MO, US); *A. Miranda S. & P. Guerrero 400, 401* (MEXU); *J. Morales O. & López 59* (MEXU); *J. Rosasco 126* (MEXU). Nat., op., r., s.
205. *Paspalum tenellum* Willd. - *R. Cerros T. et al. 2581* (HUMO, MEXU); *A.S. Hitchcock 938* (MO, US), *6883, s.n.* (US); *O. López A. 13a* (MEXU); *J. Morales O. & López 58* (MEXU); *M. Núñez M. 121* (MEXU); *J.R. Reeder & C.G. Reeder 2212* (MEXU). Nat., op., r.
206. *Paspalum tinctum* Chase - *A.S. Hitchcock 6882* (US). Nat., op., r.
207. *Paspalum unispicatum* (Scribn. & Merr.) Nash - *F. Amacende A. s.n.* (MEXU); *L. Pacheco & P. Dávila A. 62* (MEXU); *Y.M.D.O. 12* (HUMO, MEXU). Nat., op., r.
208. *Paspalum variabile* (E. Fourn.) Nash - *A.S. Hitchcock 6833* (US). Nat., op., r.
209. *Paspalum virgatum* Walter - *O. López & J. Morales O. 34* (MEXU). Nat., op., r.
210. *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton - *R. Cerros T. et al. 2656* (HUMO, MEXU). Int., mn.
211. *Saccharum officinarum* L. - *J. Vázquez S. 276, 3103* (MEXU). Int., a., r. Cult.
212. *Schizachyrium brevifolium* (Sw.) Nees ex Büse - *R. Cerros T. et al. 2604, 2630, 2699* (HUMO, MEXU); *C.G. Pringle 11210* (MEXU, MO, US); *J. Sánchez B. PVIIA* (MEXU); *G. Woronow & S. Juzepczuk 800* (US). Nat., r., s.
213. *Schizachyrium cirratum* (Hack.) Wooton & Standl. - *R. Cerros T. et al. 2575* (HUMO, MEXU), *2590* (HUMO); *E. Lyonnet 2445* (MEXU, MO, US). Nat., r., s.
214. *Schizachyrium microstachyum* (Desv. ex Ham.) Roseng. - *F.W. Gould 10381* (US); *E. Lyonnet 1834* (MEXU, US). Nat., r., s.
215. *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alston - *R. Cerros T. et al. 2526, 2713* (HUMO, MEXU); *R.A. Hernández C. et al. 155* (HUMO, UAMIZ); *A.S. Hitchcock 6845* (US); *E. Lyonnet 2531* (US); *L. Morales s.n.* (MEXU). Nat., r., s.
216. *Schizachyrium semitectum* (Swallen) Reeder - *R. Cerros T. et al. 2640* (HUMO, MEXU); *G. Itié s.n.* (MEXU); *J.R. Reeder & C.G. Reeder 4148* (US). Nat., r., s.
217. *Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiov. - *W. Colin C. s.n.* (UAMX); *A. Quiñones R. s.n.* (UAMX). Nat., r., m.

Apéndice 2. Continuación.

218. *Setaria geminata* (Forssk.) Veldkamp - *M.A. Mijangos C. 6, 59* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 391* (MEXU); *M. Núñez M. s.n.* (MEXU). Nat., f., mp.
219. *Setaria grisebachii* E. Fourn. - *C.G. Pringle s.n.* (US). Nat., o., r., s.
220. *Setaria liebmannii* E. Fourn. - *R. Cerros T. & A. Ramírez 1156* (MEXU); *F.W. Gould 9576* (US); *A. Miranda S. 1186, 1192* (MEXU). Nat., op., r., s.
221. *Setaria macrostachya* Kunth - *E. Estrada L. 1405* (HUMO); *A. Huchin G. s.n.* (UAMX); *A. Rosas H. s.n.* (UAMX). Nat., a., f., r., s. Cult.
222. *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen - *M.C. Avella M. E85* (MEXU); *C.E. Boyd 43* (MEXU); *J.T. Camp 47* (MEXU); *R. Cerros T. 124* (UAMIZ), *s.n.* (HUMO); *R. Cerros T. et al. 2557* (HUMO, MEXU); *R.A. Hernández C. et al. 530* (HUMO, UAMIZ); *A.S. Hitchcock 6832* (US); *A.W. Jackson 65* (MEXU); *E. Lyonnet 2415, 2556* (MEXU); *R. Medina 51* (UAMIZ), *s.n.* (HUMO); *J. Morales & O. López 57* (MEXU); *M. Morales T. 666* (MEXU); *C.R. Orcutt 3861* (US); *L. Pacheco & P. Dávila A. 61* (MEXU); *C.G. Pringle 7172, 7173, 9587* (US); *A. Pulido E. et al. 22, 43* (HUMO); *M. Reyes B. 1174* (MEXU); *A. Sotelo G. 293* (MEXU); *J. Vázquez S. 2633, 3429* (MEXU). Nat., mp., r.
223. *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult. - *R. Cerros T. 1599* (HUMO); *J.T. Harris 69* (US). Int., f., r. Cult.
224. *Setariopsis auriculata* (E. Fourn.) Scribn. - *G. Andrade & C.H. Ramos s.n.* (MEXU); *M.L. Aranda s.n.* (MEXU); *R. Cerros T. 2500a* (HUMO, MEXU); *R. Cerros T. et al. 2534* (HUMO, MEXU); *F. Gallegos H. 669* (MEXU); *A. Miranda S. 1193, 1208* (MEXU); *J. Morales O. 91, 134* (MEXU); *C.R. Orcutt 4428* (US); *V. Peñaloza G. 819* (MEXU); *M. Reyes B. 1298* (MEXU); *J.N. Rose et al. 8538* (US); *C.M. Rowell & G.L. Webster 2274* (MEXU). Nat., r., s.
225. *Setariopsis latiglumis* (Vasey) Scribn. - *R. Cerros T. et al. 2559* (HUMO, MEXU); *E. Lyonnet 2642* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 362* (MEXU); *J. Morales O. 141* (MEXU); *C.G. Pringle 11246* (MEXU, MO, US); *A. Sotelo G. 102* (MEXU). Nat., r., s.
226. *Sorghastrum incompletum* (J. Presl) Nash - *E. Castrejón V. 1395* (HUMO); *R. Cerros T. et al. 2694* (HUMO, MEXU); *G. Gándara s.n.* (US); *R. García & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. González R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Lima & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1837* (US); *A. Miranda S. & M. Serralde s.n.* (MEXU); *J. Sánchez B. PXIVA* (MEXU); *M.E. Vela G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., r., s.
227. *Sorghastrum nudipes* Nash - *E. Lyonnet 631* (MO). Nat., r., s.
228. *Sorghastrum nutans* (L.) Nash - *E. Lyonnet 1838a* (MEXU). Nat., r., s.
229. *Sorghastrum stipoides* (Kunth) Nash - *O. López A. 88* (MEXU). Nat., r., s.
230. *Sorghum bicolor* (L.) Moench - *M.F. Alanís A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Cabrera D. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Campechano T. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Castañeda C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *F.O.L. et al. s.n.* (UAMX); *A. Garcés G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. García A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.A. Herrera S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Ibarra & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *D. Luna S. et al. s.n.* (UAMX); *P. Miranda M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *K. Monroy H. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *H. Olvera A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *P. Patixtán G. & C. Díaz P. s.n.*

Apéndice 2. Continuación.

(UAMX); *M. Pucheta D. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Quezada R. 1826* (HUMO); *G. Quintero L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Reyes J. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *Y. Richard & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Rojas A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *H. Rufino & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *V.Q.P.L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *F.U. Vidal L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I. Zamora & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Int., c., f., r. Cult.

231. *Sorghum halepense* (L.) Pers. - *V. Anario R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *G. Barrera C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *F. Bautista et al. s.n.* (UAMX); *S. Casado A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E.M. Castillo R. et al. s.n.* (UAMX); *I. Castro L. et al. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. et al. 2596* (HUMO, MEXU); *J.A. Chávez A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.A.D. Díaz A. et al. s.n.* (UAMX); *L.G. Espinosa R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.L. Gallardo R. et al. s.n.* (UAMX); *R. García & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.M. García A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. García G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Gaytán O. et al. s.n.* (UAMX); *J.L. Gómez C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Gutiérrez P. s.n.* (HUMO); *G. Hernández M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *Y.E. López J. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M. Luna A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.L. Marín V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Martineau J. et al. s.n.* (UAMX); *V. Méndez R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R.I. Pineda A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.A. Rodríguez R. et al. s.n.* (UAMX); *F. Romero P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Rzedowski 35615* (MO); *V. Sánchez M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.L. Sánchez P. s.n.* (MEXU). Intr., mn.

232. *Steinchisma cuprea* (Hitchc. & Chase) W.V. Br. - *M.S. Antipovitch 73* (MO); *R. Cerros T. et al. 2600* (HUMO, MEXU); *J. Sánchez B. PXXA, PXX1A* (MEXU). Nat., r., s.

233. *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze - *B. Flores M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Granados A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Miranda S. & P. Guerrero 368* (MEXU); *B. Osorio R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Vázquez S. 3931* (MEXU). Int., ce., f., mp., o. Cult.

234. *Themeda quadrivalvis* (L.) Kuntze - *R. Cerros T. et al. 2675* (HUMO, MEXU); *J.G. Sánchez-Ken et al. s.n.* (IBUG, MEXU, XAL). Int., m.

235. *Trachypogon spicatus* (L.) Kuntze - *R. Cerros T. et al. 2576, 2621* (HUMO, MEXU); *L. Crispín F. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.S. González A. s.n.* (UAMX); *R.A. Hernández C. et al. 32, 536* (HUMO, UAMIZ); *M. Luna A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.L. Marín V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Morales O. 190* (MEXU); *L. Peña O. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Pineda G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.G. Pringle 6514* (US); *P.G. Russell & M.J. Souviron 261* (US); *J. Sánchez B. PXIXA* (MEXU); *Y. Santiago G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *G. Woronow & S. Juzepczuk 950* (US). Nat., r., s.

236. *Tripsacum dactyloides* (L.) L. - *R. Cerros T. 2511* (HUMO, MEXU); *R. Cerros T. et al. 2718* (HUMO, MEXU); *R.A. Hernández C. et al. 532* (HUMO, UAMIZ); *D. Martínez A. s.n.* (MEXU); *L.F. Randolph & F.R. Randolph s.n.* (US). Nat., m., f., r. Cult.

237. *Tripsacum lanceolatum* Rupr. ex. E. Fourn. - *R. Cerros T. 1597* (HUMO); *A.S. Hitchcock 6840* (US); *E. Lyonnet 2421, 2645* (US), *2552* (MEXU, US); *Seler 4348* (US). Nat., m., f., r. Cult.

238. *Tripsacum latifolium* Hitchc. - *A.J. Sharp 441355* (US). Nat., m., f., r. Cult.

Apéndice 2. Continuación.

239. *Tripsacum pilosum* Scribn. & Merr. - *E. Lyonnet 2654* (US). Nat., m., f., r. Cult.
240. *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster - *V.V. Vega Q. s.n.* (UAMX). Int., f., m., r. Cult.
241. *Urochloa discifera* (E. Fourn.) Morrone & Zuloaga - *R. Cerros T. 2515* (HUMO, MEXU); *F. Ramírez H. s.n.* (UAMX). Nat., s., r.
242. *Urochloa fusca* (Sw.) B.F. Hansen & Wunderlin - *M.A. Ávila 6* (MEXU); *A. Miranda S. 1203* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 393* (MEXU); *M. Reyes B. 1307* (MEXU, UAMIZ); *sin colector s.n.* (MEXU); *J. Vázquez S. 1786* (MEXU). Nat., f., op., r.
243. *Urochloa meziana* (Hitchc.) Morrone & Zuloaga - *G. Gándara 32* (US). Nat., r., s.
244. *Urochloa mollis* (Sw.) Morrone & Zuloaga - *M. Almazán V. s.n.* (UAMX); *J. Galicia X. s.n.* (UAMX); *A. Huchin G. s.n.* (UAMX). Nat., r.
245. *Urochloa mutica* (Forssk.) T.Q. Nguyen - *M. Núñez M. 88* (MEXU). Int., ce., f., r. Cult.
246. *Urochloa panicoides* P. Beauv. - *M.C. Ávalos E. et al. s.n.* (UAMX); *W. Celis C. et al. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 2501* (HUMO, MEXU); *R. Cerros T. et al. 2550, 2646* (HUMO, MEXU); *H.J. Cortés B. et al. s.n.* (UAMX); *N.O. Fernández M. & R.L.M. Velasco S. s.n.* (UAMX); *C.A. Fuentes T. s.n.* (UAMX); *T. García M. & A.M. Prieto S. s.n.* (UAMX); *F. García et al. s.n.* (UAMX); *I. González A. et al. s.n.* (UAMX); *S. Luna G. s.n.* (UAMX); *E. Martínez A. & A.G. Roa L. s.n.* (UAMX); *A. Miranda S. 1183, 1212, 1217* (MEXU); *J. Morales O. 112* (MEXU); *E. Moreno P. et al. s.n.* (UAMX); *A.M. Prieto S. s.n.* (UAMX); *A.E. Reséndiz C. et al. s.n.* (UAMX); *H. Saldívar E. s.n.* (UAMX); *M. Saldívar E. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Int., mn., r.
247. *Urochloa plantaginea* (Link) R.D. Webster - *M.C. Celso M. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. et al. 2532, 2553, 2602* (HUMO, MEXU); *N. Espino V. 11, 16* (MEXU); *G. Gándara 28* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6853* (US); *O. López A. 32, 34, 94* (MEXU); *E. Lyonnet 2530* (MEXU, US), *2662* (MEXU); *A. Miranda S. 1222* (MEXU); *A. Miranda S. & P. Guerrero 341* (MEXU); *L. Morales s.n.* (MEXU); *C.R. Orcutt 3890* (MO, US); *M. Reyes B. 1137, 1139* (MEXU, UAMIZ), *1316* (MEXU); *E. Tovar s.n.* (UAMX). Int., r.
248. *Urochloa reptans* (L.) Stapf - *A. Miranda S. 1197, 1213, 1218* (MEXU); *G. Velázquez O. s.n.* (UAMX). Int., f., r. Cult.
249a. *Zea mays* L. subsp. *mays* - *F. Díaz & G. Laris s.n.* (UAMX); *Equipo 6 & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E.A. Jacinto M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *D. Luna S. et al. s.n.* (UAMX); *W.V. Rodin 17* (MEXU). Nat., c., f., r. Cult.
249b. *Zea mays* L. subsp. *parviglumis* Iltis & Doebley - *G. Gándara 21* (US). Nat., f., mp., r. Cult.
250. *Zeugites pringlei* Scribn. - *G. Barroso C. et al. 15* (UAMIZ); *E. Lyonnet 972* (MEXU, MO, US); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1803* (MEXU, MO, US); *C.G. Pringle 7174, 8361* (MEXU, MO, US), *11250* (F, MO, US, WIS), *13896* (F, MICH, MO, US). Nat., op., s.
251. *Zeugites smilacifolius* Scribn. - *W. Boege 1974* (MO); *R.A. Hernández C. et al. 93, 612* (HUMO, UAMIZ); *I.K. Langman 3688* (US); *C.G. Pringle 5961* (MO, US), *11251* (MO, US, WIS), *6604* (BM, MO, US). Nat., op., s.
252. *Zuloagaea bulbosa* (Kunth) Bess - *S. Block M. 1145* (MEXU). Nat., f., op., r.

Apéndice 2. Continuación.

Pooideae Benth.

253. *Achnatherum constrictum* (Hitchc.) Valdés-Reyna & Barkworth - *R.A. Hernández C. et al. 593* (HUMO, UAMIZ). Nat., s.
254. *Agrostis bourgeaei* E. Fourn. - *E. Lyonnet 2518* (MEXU, UAMIZ, US). Nat., s.
255. *Agrostis ghiesbreghtii* E. Fourn. - *E. Matuda 26005* (MEXU); *J. Rzedowski 21622* (MO). Nat., s.
256. *Agrostis perennans* (Walter) Tuck. - *L. Cardoso V. 349* (MEXU); *E. Matuda 25591* (MEXU, MO); *J. Morales O. 169* (MEXU); *J. Vázquez S. 3904* (MEXU). Nat., r., s.
257. *Agrostis schaffneri* E. Fourn. - *Fassett 28438* (MEXU); *P.R. Mastosic et al. 1274* (MEXU). Nat., r., s.
258. *Agrostis tolucensis* Kunth - *T.J. Amezcua et al. 60* (MEXU); *F. Gallegos H. 660* (US); *E. Lyonnet 2497* (MEXU, MO, US); *E. Matuda s.n.* (MEXU). Nat., r., s.
259. *Anthoxanthum mexicanum* (Rupr. ex. E. Fourn.) Mez - *E. Matuda 25594* (MEXU, US). Nat., s.
260. *Avena fatua* L. - *J. Espinosa 41* (MEXU); *A.G. José 286* (MEXU, UAMIZ); *A. Pulido E. 54* (MEXU, UAMIZ); *M. Reyes B. 1172* (MEXU). Int., me., mp., r., f. Cult.
261. *Avena sativa* L. - *G. Barroso C. et al. 19* (MEXU); *I. Díaz V.& R. Noriega T. 1116, 1123* (MEXU); *J. Espinosa 57* (MEXU); *M. Flores et al. 116* (MEXU, UAMIZ); *J.J. Ortiz 1130* (MEXU, MO); *V. Sánchez et al. 21* (MEXU, UAMIZ); *A. Sotelo G. 270* (MEXU). Int., me., mp., r., f. Cult.
262. *Brachypodium latifolium* E. Fourn. - *G. Ayala A. 25* (IEB, MEXU), *39* (MEXU); *S. Block M. 1040* (MEXU). Nat., s.
263. *Brachypodium mexicanum* (Roem. & Schult.) Link - *G. Ayala A. 12, 68* (MEXU); *S. Block M. 1200* (MEXU); *W. Celis C. s.n.* (UAMX); *R. Cerros T. 2544* (HUMO, MEXU); *E. Lyonnet 2509* (MO, UAMIZ, US), *2522* (MEXU, US); *J. Morales O. 160* (MEXU); *L. Morales P. s.n.* (UAMX); *J.R. Reeder 3043* (MEXU); *sin colector s.n.* (MEXU). Nat., s.
264. *Briza minor* L. - *G. Ayala A. 105* (MEXU); *J.G. Azael H. s.n.* (UAMX); *S. Block M. 395* (MEXU); *R. Cerros T. et al. 2545, 2664* (HUMO, MEXU); *Q.F. Fuchs 1931* (MEXU); *A. González & B. Rodríguez s.n.* (MEXU); *J. Morales O. 153* (MEXU); *L. Morales P. s.n.* (UAMX); *M. Núñez M. 75* (MEXU); *J.J. Ortiz 1129* (MEXU); *P. Tenorio L. 18971* (MEXU). Int., o., r. Cult.
265. *Bromus anomalus* Rupr. ex E. Fourn. - *G. Andrade s.n.* (MEXU); *G.L. Fisher 120* (US); *E. Lyonnet 47* (MO), *2495* (MEXU, MO, US); *G.B. van Schaack 3418* (MICH). Nat., f., s.
266. *Bromus carinatus* Hook. & Arn. - *G. Ayala A. 51* (MEXU); *S. Block M. 448* (MEXU); *P. Fernández s.n.* (MEXU); *A.S. Hitchcock 6885* (US); *O. Martínez R. s.n.* (UAMX); *A. Miranda S. 406* (MEXU); *J.J. Ortiz 1134, 1135* (MEXU, MO); *A. Pulido E. et al. 40, 103* (UAMIZ); *A. Sotelo G. 352* (MEXU). Nat., ce., f., o.
267. *Bromus catharticus* Vahl - *M.E. Espino N. s.n.* (UAMX); *H.D. Terrones D. s.n.* (UAMX). Int., r.

Apéndice 2. Continuación.

268. *Bromus diandrus* Roth - *R. Cerros T. et al. 2666, 2714* (HUMO, MEXU); A. *Huchin G. & J. Galicia J. s.n.* (UAMX); *E. Oviedo 75* (MEXU); *J.A. Montaño 4* (MEXU); *J. Rosado 106* (MEXU). Int., r. Cult.
269. *Bromus dolichocarpus* Wagnon - *S. Block M. 1047, 1051, 1184, 1214* (MEXU); *R. Cerros T. et al. 2704* (HUMO); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1811* (MEXU, US), *1812* (MEXU); *E. Manrique et al. 733* (MEXU). Nat., s.
270. *Calamagrostis orizabae* Steud. - *L. Cardoso V. 1542* (UAMIZ). Nat., s.
271. *Calamagrostis tolucensis* (Kunth) Trin. ex Steud. - *M. Gutiérrez P. 645* (MEXU); *G.B. Ross s.n.* (US). Nat., s.
272. *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv. - *C.A. Lázaro S. s.n.* (UAMX); *A. Soberanes s.n.* (UAMX). Nat., r., s.
273. *Cinna poiformis* (Kunth) Scribn. & Merr. - *M.A. Bernal Y. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 2520* (MEXU, US). Nat., r., s.
274. *Dactylis glomerata* L. - *E. Oviedo 76* (MO). Int., f., mn., o., r. Cult.
275. *Deschampsia elongata* (Hook.) Munro ex Benth. - *E. Lyonnet 2459* (MEXU, US); *J. Morales O. 163* (MEXU). Nat., r., s.
276. *Elymus elymoides* (Raf.) Swezey - *G. Ayala A. 52* (MEXU). Nat., ce., f., r. Cult.
277. *Festuca amplissima* Rupr. - *R. Cerros T. et al. 2705* (HUMO, MEXU); *E. Lyonnet 2482* (MEXU, MO, US). Nat., r., s.
278. *Festuca breviglumis* Swallen - *E. Lyonnet & J. Elcoro 1812* (US). Nat., r., s.
279. *Festuca lugens* (E. Fourn.) Hitchc. ex Hern.-Xol. - *I. Escamilla G. 20, 23, 27* (MEXU); *G.L. Fisher s.n.* (MO); *N. Lyons 129* (MEXU); *J. Morales O. 150, 157* (MEXU); *M. Núñez M. 86* (MEXU); *C.R. Orcutt 3748* (MEXU). Nat., r., s.
280. *Festuca orizabensis* E.B. Alexeev - *L. Cardoso V. 21* (HUMO). Nat., r., s.
281. *Festuca rosei* Piper - *E. Lyonnet 2471* (MEXU); *E. Matuda 25612* (MEXU); *C.R. Orcutt 3743* (MEXU). Nat., r., s.
282. *Festuca tolucensis* Kunth - *H.H. Iltis et al. 109* (MEXU). Nat., r., s.
283. *Glyceria striata* (Lam.) Hitchc. - *J. Bonilla 1485* (MEXU, MO); *J. Bonilla 1508, 1517, 1537, 1561* (MEXU, MO), *1524* (MEXU, MO, UAMIZ); *L. Cardoso V. 1246* (MEXU); *E. Lyonnet & L. Ch ves 3401* (US); *R.F. McAdams 44* (MEXU). Nat., r., s.
284. *Hordeum jubatum* L. - *C.I. Mamani O. s.n.* (UAMX); *C. Ortega A. s.n.* (UAMX). Nat., m., r.
285. *Hordeum vulgare* L.- *W. Fosberg 24* (MEXU); *V. Jaramillo V. et al. 924* (MEXU); *J. Vázquez S. 3958* (MEXU). Int., c., f., m., r. Cult.
286. *Jarava ichu* Ruiz & Pav. - *G. Ayala A. 46, 61, 85* (MEXU); *L. Cardoso V. 1464* (HUMO); *I. Escamilla G. 19* (MEXU); *G. Flores C. & R. Monroy M. 7597* (MEXU); *G. Gándara 26* (MEXU); *E. Lyonnet 57* (MEXU); *P.R. Mastosic & L. Cardoso V. 1273* (MEXU); *M. Núñez M. 42* (MEXU); *M. Reyes B. 1038* (MEXU); *sin colector 71* (MEXU). Nat., ce., op., r., s.
287. *Lolium multiflorum* Lam. - *J.M. González Z. s.n.* (UAMX); *F. Morales J. s.n.* (UAMX); *I. Navarro s.n.* (UAMX); *E. Oviedo 77* (MO). Int., ce., f., mp., op. Cult.

Apéndice 2. Continuación.

288. *Lolium perenne* L. - *I. Díaz V. & R. Noriega T. 1126* (HUMO); *G.B. Ross s.n.* (US). Int., ce., f., mp., op. Cult.
289. *Nassella mucronata* (Kunth) R.W. Pohl - *G. Ayala A. 50* (MEXU); *R. Martínez 88* (MEXU). Nat., r., s.
290. *Peyritschia deyeuxioides* (Kunth) Finot - *G. Ayala A. 101* (MEXU); *J. Espinosa 53* (MEXU); *M. Núñez M. 72* (MEXU); *J.J. Ortiz 1131* (MEXU, MO); *C.G. Pringle 13984* (MO, US); *J. Vázquez S. 3923* (MEXU). Nat., op., r.
291. *Peyritschia koelerioides* (Peyr.) E. Fourn. - *E. Lyonnet 2499* (MEXU, US); *J. Morales O. 151a* (MEXU); *C.R. Orcutt 3740* (MEXU); *J.R. Reeder & C.G. Reeder 3045* (ARIZ, US). Nat., op., r.
292. *Phalaris canariensis* L. - *M. Gutiérrez P. 444* (MEXU). Int., a., f., m., r. Cult.
293. *Piptochaetium fimbriatum* (Kunth) Hitchc. - *L.L. Garza G. s.n.* (MEXU). Nat., op., r.
294. *Piptochaetium seleri* (Pilg.) Henr. - *E.G. Carney 59* (MEXU); *G.L. Fisher 108* (US); *E. Lyonnet 2511* (MEXU), *2512* (MEXU, MO); *J.D. Traylor 61* (MEXU). Nat., op., r.
295. *Piptochaetium virescens* (Kunth) Parodi - *S. Block M. 198, 447* (MEXU); *J. Castañeda R. 1001* (MEXU); *R. Cerros T. 2542* (HUMO, MEXU); *R. Cerros T. et al. 2702, 2703* (HUMO, MEXU); *E. Lyonnet 2498* (US); *E. Lyonnet & J. Elcoro 1826* (US); *J.J. Ortiz 1132* (MEXU, MO). Nat., op., r.
296. *Poa annua* L. - *R. Cerros T. et al. 2548, 2707* (HUMO, MEXU); *A. Contreras R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *V. Escalante & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. García M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Gaytán O. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.E. López V. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *M.S. Macías L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *F. Martínez M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *O. Martínez R. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *T. Mondragón L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *N.M. Morales A. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.R. Orcutt 3858* (US); *G. Pérez S. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Pulido E. et al. 60, 63* (UAMIZ); *R. Salazar & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *F. Terán H. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I. Valencia M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J.V. Verref H. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Int., mn., o., r. Cult.
297. *Polypogon elongatus* Kunth - *A.S. Hitchcock 6848* (US). Nat., r., s.
298. *Polypogon interruptus* Kunth - *R. Barranco V. 9* (UAMIZ); *E. Lyonnet 2430* (HUMO). Nat., r., s.
299. *Polypogon viridis* (Gouan) Breistr. - *C.G. Pringle 7160* (US); *J. Vázquez S. 3831* (MEXU). Int., r.
300. *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort. - *G. Ayala A. 74* (MEXU); *R. Vallejo 9* (HUMO). Int., ce., f., o. Cult.
301. *Triniochloa micrantha* (Scribn.) Hitchc. - *C.G. Pringle 8018, 9172, 11214* (MO, US). Nat., r., s.
302. *Triniochloa stipoides* (Kunth) Hitchc. - *R. Beutelspacher C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *I.M. Cano C. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *Y. Carbajal R. et al. s.n.* (UAMX); *I. Castro M. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R.A. Hernández C. et al. 244, 616* (HUMO, UAMIZ); *R. Hernández L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *E. Lyonnet 630, 1535* (MO, US); *E. Lyonnet*

Apéndice 2. Continuación.

& J. Elcoro 1773 (US); *C.G. Pringle 11754, 15001* (US); *O. Vázquez Z. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX). Nat., r., s.

303. *Trisetum irazuense* (Kuntze) Hitchc. - *E. Lyonnet 2503* (MEXU, US). Nat., r., s.
304. *Trisetum virletii* E. Fourn. - *T.J. Amezcua et al. 25* (HUMO), 26 (MEXU); *G. Ayala A. 7, 71* (MEXU); *R.A. Hernández C. et al. 257* (HUMO, UAMIZ); *G.B. Hinton 17531bis* (HUMO); *R.M. King & R. Johnson Jr. 4155* (US); *E. Lyonnet 3210* (MEXU, MO); *E. Manrique et al. 737* (MEXU); *E. Matuda 1215* (US); *C.G. Pringle 11758, 15002* (US); *A. Pulido E. et al. 27, 37* (HUMO); *J. Vázquez S. 2354* (MEXU). Nat., r., s.
305. *Triticum aestivum* L. - *I. Díaz V. & R. Noriega T. 1120* (MEXU). Int., c., f., m., r. Cult.
306. *Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmel. - *N.A. Angeles G. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *S. Block M. 407* (MEXU); *E. Camacho D. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *L. Cardoso V. 1350* (HUMO); *R. Cerros T. et al. 2547, 2658, 2662, 2710* (HUMO, MEXU); *C.J. de Anda B. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.A. Fuentes T. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. Galicia X. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *J. García C. 190* (MEXU, MO); *E. Lyonnet 2439* (US); *T. Mondragón L. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *K. Monroy H. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *C.R. Orcutt 3860* (MO, US); *J.J. Ortiz 1136* (MO); *F. Robles P. & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *R. Salazar & C. Díaz P. s.n.* (UAMX); *A. Soberanes s.n.* (UAMX); *P. Tenorio L. 18978* (MEXU). Int., ce., mp., r. Cult.

Acta Botanica Mexicana 116: 107-149 (2016)

DIVERSIDAD DE LAMIACEAE EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO

Sabina I. Lara-Cabrera[1,3], Brenda Y. Bedolla-García[2], Sergio Zamudio[2] y Gabriela Domínguez-Vázquez[1]

[1]Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Biología, Laboratorio de Sistemática Molecular, Francisco J. Mújica s.n., Ciudad Universitaria, Edificio R Planta Baja, 58030 Morelia, Michoacán, México.
[2]Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
[3]Autor para la correspondencia: slaracabrera@gmail.com

RESUMEN

La familia Lamiaceae es una de las más diversas en México; sin embargo, para Michoacán no se contaba con datos actualizados sobre la riqueza y distribución de sus integrantes. Con base en la revisión bibliográfica y de ejemplares depositados en los herbarios CIMI, EBUM, ENCB, IEB y MEXU se registraron 14 géneros y 105 especies nativas o naturalizadas, siendo *Salvia* el género mejor representado, seguido de *Stachys*, *Hyptis* y *Scutellaria*. Se encontraron cinco especies endémicas de *Salvia* y una de *Stachys*, además de dos nuevos registros para *Scutellaria*. La mayoría de las especies se encuentran en la provincia del Sistema Neovolcánico Transversal en la que prevalecen ambientes templados con vegetación de bosques de coníferas, encinos y mesófilo de montaña. La provincia de la Sierra Madre del Sur tiene menor representación para la mayoría de los géneros, excepto *Vitex* que se encuentra principalmente en las Depresiones de los ríos Balsas y Tepalcatepec. Aquellos géneros con afinidad Laurásica Norteamericana se encuentran dentro del Sistema Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur principalmente en bosques de coníferas, mientras que *Hyptis* y *Vitex* de afinidad Gondwánica Sudamericana son más frecuentes en bosques tropicales secos de la Sierra Madre del Sur. Michoacán se ubica entre los estados más diversos en Lamiaceae para la República Mexicana; sin embargo, las cifras proporcionadas podrían aumentar cuando se subsane la escasez de ejemplares procedentes principalmente de la Sierra Madre del Sur, región que ha sido poco colectada.

Palabras clave: diversidad vegetal, *Hyptis*, *Salvia*, *Scutellaria,* Sistema Neovolcánico Transversal, *Stachys.*

ABSTRACT

Lamiaceae is one of the most diverse families in Mexico; however, no recent data on distribution and richness were available for Michoacán. Fourteen genera and 105 native or naturalized species were recorded, following a thorough review of bibliographical sources and herbarium specimens at CIMI, EBUM, ENCB, IEB and MEXU. *Salvia* is the most widely represented genus, followed by *Stachys*, *Hyptis* and *Scutellaria*. Five endemic species of *Salvia* were found and one more for *Stachys*, as well as two new records for *Scutellaria*. Most of the species are located in the Mexican Volcanic Arc province, in temperate environments where conifer, oak and mesophyllous forests prevail. Fewer representatives were found in the Sierra Madre del Sur province for most of the genera, except *Vitex*; mainly within the Balsas and Tepalcatepec river depressions. Those genera with North American Laurasian affinities were located in the conifer forests of the Mexican Volcanic Arc and the Sierra Madre del Sur, whereas *Hyptis* and *Vitex* of South American Gondwanan affinity were most frequent in the tropical dry forests of the Sierra Madre del Sur. Michoacán is among the most diverse Mexican states with respect to Lamiaceae; however, these numbers may increase following a significant collection effort for the noticeably neglected Sierra Madre del Sur region.

Key words: *Hyptis,* Mexican Volcanic Arc, *Salvia, Scutellaria, Stachys,* vegetal diversity.

INTRODUCCIÓN

La familia Lamiaceae es una de las más diversas del mundo con cerca de 236 géneros y 7173 especies (Harley et al., 2004; Martínez-Gordillo et al., 2013), en México se ubica entre las 15 familias más diversas (Villaseñor, 2003), con 8.11% de las especies conocidas en el mundo y un porcentaje de endemismo para el país de 65.82% (Martínez-Gordillo et al., 2013).

México es considerado como un país megadiverso (Mittermeier et al., 1997), cuenta con índices diferenciales de riqueza y diversidad dentro de su territorio. Aunque aún no se tienen inventarios completos para el país, a la fecha se realizan varios estudios encaminados a conocer su flora ya sea a nivel regional (Rzedowski et al., 1991; Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001; Dávila et al, 2002; Pool y Knapp, 2012), o por entidades federativas (Cowan, 1983; Sousa y Cabrera, 1983; González et al., 1991; García-Mendoza y Meave, 2011). Entre las zonas más

diversas de México se encuentran los estados costeros del Pacífico incluyendo a Michoacán (Villaseñor, 2003).

En Michoacán se cuenta con un listado florístico preliminar de cobertura estatal (Rodríguez y Espinosa, 1995; 1996a; 1996b y Espinosa y Rodríguez, 1995; 1996) y con varios listados locales como los del cerro Quinceo (Huerta-Badillo, 1990), cuenca del Río Chiquito (Medina García y Rodríguez, 1993), cuenca del Lago de Zirahuén (Pérez-Calix, 1996), Nuevo San Juan Parangaricutiro (Medina García et al., 2000), cerro Tancítaro (García, 2002) y cerro del Águila (Cornejo-Tenorio et al., 2013). Otra estrategia para conocer la flora estatal se ha enfocado en revisar la diversidad de algunos grupos taxonómicos particulares como *Salvia* (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez, 2011), *Ipomoea* (Alcántar-Mejía et al., 2012) y *Eryngium* (García-Ruiz, 2013).

Como parte de los esfuerzos para conocer la flora del estado de Michoacán se evalúa en este trabajo la diversidad de la familia Lamiaceae en la entidad.

MÉTODOS

Área de estudio

El estado de Michoacán se ubica en el centro-occidente del país, entre las coordenadas 20º23'44" y 18º09'49" de latitud norte y 100º04'48" y 103º44'20" de longitud oeste. Comprende una superficie de 58,667 km^2. Limita al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato, al noreste con Querétaro, al este con el estado de México, al sureste y sur con Guerrero, al oeste con Colima y al suroeste con el Océano Pacífico, con 210.5 km de litoral (INEGI, 1985).

Desde el punto de vista fisiográfico, Michoacán se encuentra dentro de dos grandes provincias de México: el Sistema Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur (INEGI, 2014). Sin embargo, para este estudio se considera la clasificación fisiográfica regional para el estado (Fig. 1), la cual fue detallada por medio del análisis de los modelos digitales de elevación y la topografía a escala 1: 1,000,000 (INEGI, 2014), con 12 subprovincias dentro de las dos grandes provincias fisiográficas ya mencionadas. En la provincia de la Sierra Madre del Sur se encuentran las siguientes subprovincias: I. Costa del Sur, II. Sierra de la costa de Jalisco y Colima, III. Cordillera costera del Sur, IV. Depresión del Tepalcatepec, V. Depresión del Balsas, VI. Escarpa Limítrofe del Sur. Las demás subprovincias de Michoacán se encuentran dentro de la provincia Sistema Neovolcánico Transversal y son: VII. Neovolcánica Tarasca, VIII. Chapala, IX. Sierras y Bajíos Mi-

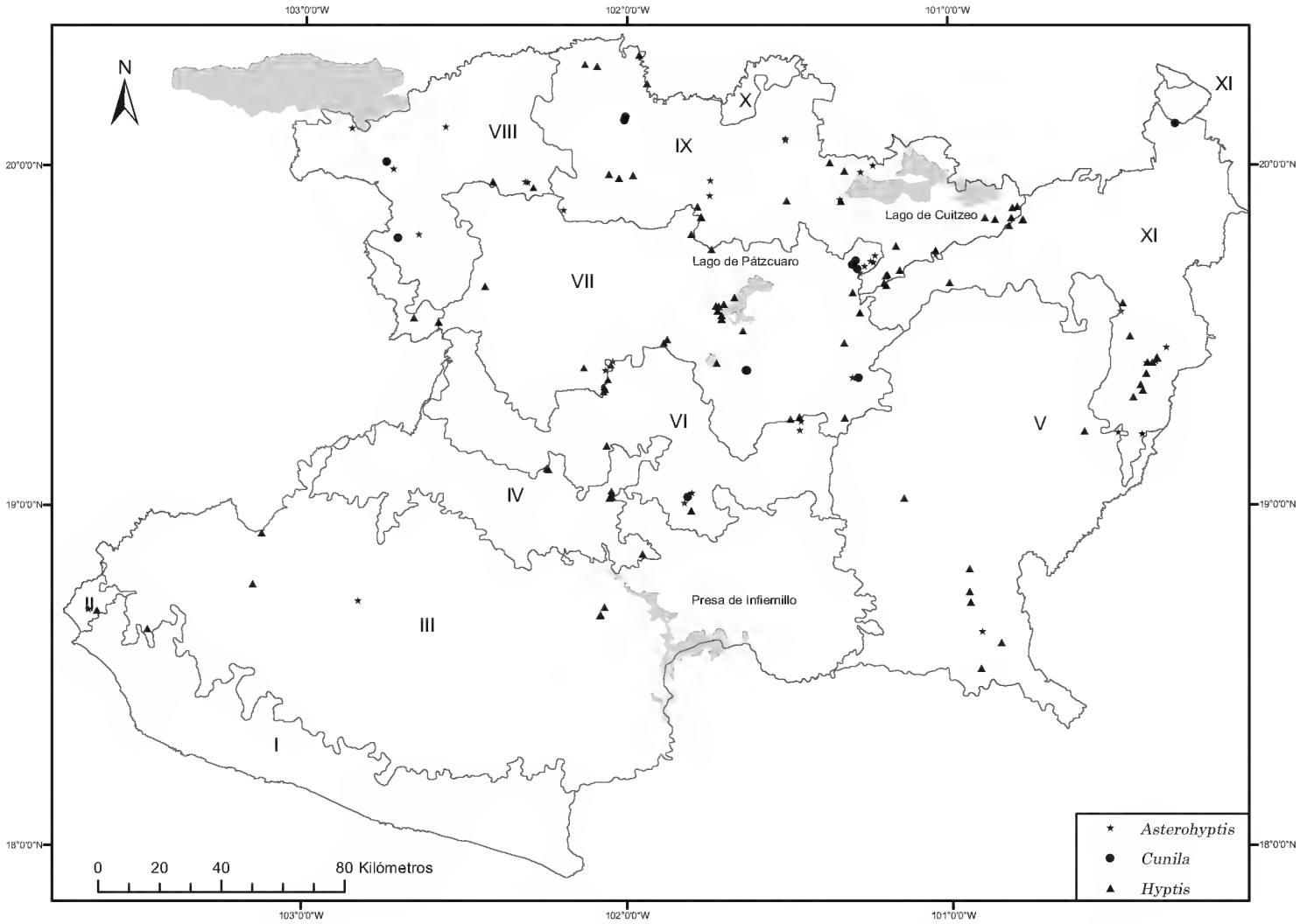

Fig. 1. Distribución de los géneros *Asterohyptis, Cunila* e *Hyptis* en Michoacán por subprovincias fisiográficas de acuerdo a INEGI 1:1000,000 (2014). I. Costa del Sur. II. Sierra de la costa de Jalisco y Colima. III. Cordillera costera del Sur. IV. Depresión del Tepalcatepec. V. Depresión del Balsas. VI. Escarpa Limítrofe del Sur. VII. Neovolcánica Tarasca. VIII. Chapala. IX. Sierras y Bajíos Michoacanos. X. Bajíos Guanajuatenses. XI. Mil Cumbres. XII. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

choacanos, X. Bajíos Guanajuatenses, XI. Mil Cumbres y XII. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

La notable variedad ambiental del estado, unida a su riqueza florística, se refleja también en la gran diversidad de la cubierta vegetal, que se manifiesta en forma de un complejo mosaico de comunidades bióticas. Rzedowski (2003) reconoce los siguientes siete tipos principales de vegetación para el estado: bosque tropical subperennifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, bosque mesófilo de montaña, bosque de encino, bosque de coníferas y vegetación acuática y subacuática (que incluye manglares y vegetación riparia), además de algunos otros tipos de vegetación de extensión muy reducida, como el palmar, la vegetación de dunas costeras y el pastizal. En este estudio incluimos también la vegetación secundaria y la riparia como tal.

Recopilación de la información

Se examinaron las revisiones taxonómicas de los siguientes géneros: *Agastache* (Lint y Epling, 1945; Sanders, 1987), *Asterohyptis* (Epling, 1932; Turner, 2011), *Clinopodium* (Epling y Játiva, 1964), *Cunila* (García-Peña, 2008), *Hedeoma* (Epling y Stewart, 1939; Irving, 1968), *Lepechinia* (Epling, 1948), *Monarda* (McClintock y Epling, 1942; Turner, 1994b), *Salvia* subg. *Calosphace* (Epling, 1939; Epling, 1940; Epling, 1941; Epling, 1944; Epling y Játiva, 1968; Turner, 2008a; Turner, 2009a; Turner, 2009b), *Scutellaria* (Epling, 1942) y *Stachys* (Epling, 1934; Turner, 1994a), para *Hyptis* no se considera la nueva propuesta de clasificación de Harley y Pastore (2012) en donde este género es subdividido en cuatro, sino la de Epling (1949). También se revisó la información correspondiente a la familia Lamiaceae en floras regionales como la Flora Fanerogámica del Valle de México (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001), Flora Mesoamericana (Pool y Knapp, 2012), Flora de Guatemala (Standley y Williams, 1973), Flora de Nicaragua (Pool, 2007) y artículos donde se dan a conocer nuevas especies (p. ej. Rzedowski y García, 1986, Turner, 2008b; Bedolla-García et al., 2011; Iltis et al. 2012; Bedolla-García y Zamudio, 2015), así como la sinonimia propuesta por Alziar (1988-1993) para *Salvia*. Adicionalmente se revisaron páginas en línea como Tropicos, The International Plant Names Index y The Plant List.

En este trabajo sólo se consideran los géneros con especies nativas y naturalizadas, de acuerdo con la propuesta de Martínez-Gordillo et al. (2013).

Revisión de herbarios

Se revisaron 2624 ejemplares de la familia depositados en los herbarios CIMI, EBUM, ENCB, IEB y MEXU; también se consultaron ejemplares tipo en línea de los herbarios BR, CAS, F, GH, K, LA, LL, MEXU, MICH, MNHN, MO, NY, PH, RSA, TEX y UC.

Mapas de distribución

Para los géneros nativos y naturalizados con más de una especie se presentan mapas de distribución (excepto *Agastache*, *Clinopodium*, *Hedeoma, Marsypianthes, Monarda* y *Prunella)*. Los mapas se obtuvieron a partir de la información existente en las etiquetas de colecta. Aquellos ejemplares que carecían de coordenadas geográficas se georreferenciaron con base en la localidad de colecta utilizando Google Earth. Para poder proyectarlas en mapas digitales se transformaron en UTM (universal transversal de Mercator). A partir de la modificación de las coordenadas, se utilizó el programa ArcGIS 9.3 (ESRI, 2011) aunado a los insumos de la cartografía

del INEGI (2014) de provincias y subprovincias fisiográfica del estado de Michoacán en escala 1: 1,000,000 (INEGI, 2014). Con base a estos insumos se generaron 12 mapas a escala regional de 1: 250,000.

RESULTADOS

Para Michoacán se registraron 105 especies nativas y/o naturalizadas, incluidas en 14 géneros de Lamiaceae (ver Apéndice), estas cifras representan 1.4% de las especies registradas en el mundo y 17.7% de las conocidas para México. En este estado, *Salvia* concentra 58.6% de la riqueza de la familia con 62 especies, incluyendo dos variedades y una subespecie, seguido de *Stachys* con 12.5% (13 especies), *Hyptis* con 7.6% (8 especies) y *Scutellaria* con 6.7% (7 especies); para los demás géneros se encontraron de 1 a 3 especies (Cuadro 1).

Seis de las especies registradas son endémicas de Michoacán (Apéndice): *Salvia cyanantha* Epling, *Salvia indigocephala* (Epling) Ramamoorthy, *Salvia gravida* Epling y *Salvia synodonta* Epling procedentes de la Sierra de Coalcomán; *Salvia vasquezii* subsp. *tancitaroensis* J. G. González y A. Vázquez del cerro Tancítaro y *Stachys jaimehintonii* B. L. Turner del municipio de Zitácuaro. Adicionalmente se encontraron dos nuevos registros para el estado: *Scutellaria potosina* Brandegee y *Scutellaria multiflora* Benth. Por otra parte se identificaron 15 especies cultivadas con fines medicinales y/u ornamentales de los géneros *Agastache*, *Clerodendrum*, *Dracocephalum*, *Marrubium*, *Mentha, Ocimum, Origanum, Plectranthus*, *Rosmarinus* y *Thymus.*

Los géneros de Lamiaceae se distribuyen diferencialmente en las provincias fisiográficas del estado. En el Sistema Neovolcánico Transversal existe la mayor cantidad de especies y 90% de los registros; se encuentran la mayoría de los géneros excepto *Vitex*, siendo *Scutellaria* exclusivo para esta región (Fig. 4). En la misma se localizan también *Agastache*, *Clinopodium*, *Hedeoma* y *Monarda* cada uno con una sola especie. El resto de los géneros se han registrado además del Sistema Neovolcánico Transversal en otras subprovincias fisiográficas. En la Depresión del Balsas ubicada dentro de la Sierra Madre del Sur coinciden *Asterohyptis*, *Hyptis*, *Salvia*, *Stachys* y *Vitex* (Figs. 1, 2, 3 y 4) con 69 registros. En las Sierras y Bajíos Michoacanos se presentan *Asterohyptis*, *Cunila* e *Hyptis* (Fig. 1), *Lepechinia, Salvia*, *Stachys* y *Vitex* (Figs. 2, 3 y 4) con solo 40 registros. Únicamente *Vitex* (Fig. 4) presenta más registros en las Depresiones de los ríos Balsas y Tepalcatepec que en el Sistema Neovolcánico Transversal.

Cuadro 1. Número de especies para los géneros nativos o naturalizados presentes en Michoacán, en comparación con el número de especies de México y el mundo. Las cifras del mundo se obtuvieron de Harley et al. (2004) y las de México de Martínez-Gordillo et al. (2013).

	Mundo	México	Michoacán
Agastache	22	12	1
Asterohyptis	4	4	2
Clinopodium	100	14	1
Cunila	20	6	3
Hedeoma	42	29	1
Hyptis	280	35	8
Lepechinia	40	10	2
Marsypianthes	5	2	1
Monarda	17	6	1
Prunella	7	1	1
Salvia	900	307	62
Scutellaria	301	56	7
Stachys	300	41	13
Vitex	250	4	2

En la Sierra Madre del Sur se encuentran 85 registros de los géneros *Asterohyptis*, *Hyptis*, *Lepechinia* (Figs. 1 y 2), *Salvia*, *Stachys* (Figs. 2 y 3) y *Vitex* (Fig. 4). El único ejemplar que se encontró de *Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze proviene de esta región; mientras que en la subprovincia de la Costa Sur se registraron solo 10 ejemplares para *Asterohyptis* e *Hyptis* (Fig.1), *Salvia* y *Vitex* (Figs. 3 y 4).

Las Lamiaceae se distribuyen en distintos intervalos altitudinales, el más amplio es el de *Salvia,* que se extiende de 100 a 3780 m s.n.m., mientras que el más estrecho corresponde a *Monarda* que se restringe a la franja de 2200 a 2400 m de altitud. El resto de los géneros se distribuyen entre 300 y 3550 m.

DISCUSIÓN

Comparada con la diversidad de México, la riqueza de Lamiaceae nativas y naturalizadas en Michoacán a nivel genérico y específico es de 43.7% y 17.7% respectivamente (Martínez-Gordillo et al., 2013); estas cifras son ligeramente menores

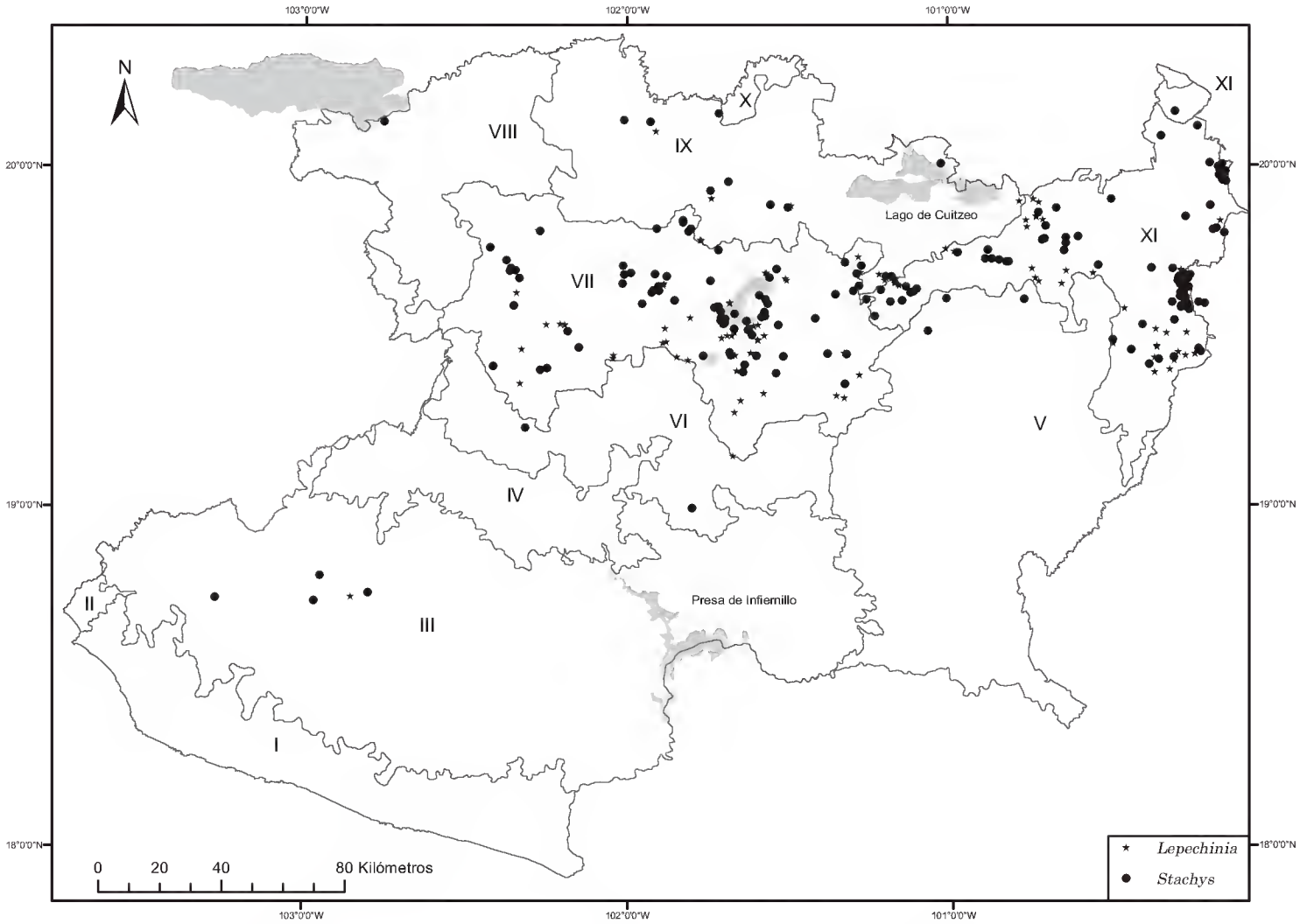

Fig. 2. Distribución de los géneros *Lepechinia* y *Stachys* en Michoacán por subprovincias fisiográficas de acuerdo a INEGI 1:1'000,000 (2014). I. Costa Sur. II. Sierra de la costa de Jalisco y Colima. III. Cordillera costera del Sur. IV. Depresión de Tepalcatepec. V. Depresión del Balsas. VI. Escarpa Limítrofe del Sur. VII. Neovolcánica Tarasca. VIII. Chapala. IX. Sierras y Bajíos Michoacanos. X. Bajíos Guanajuatenses. XI. Mil Cumbres. XII. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

a las registradas para los estados de Chiapas, Jalisco, Oaxaca y Veracruz, pero mayores que las conocidas para Guanajuato, Aguascalientes y Colima (Cuadro 2). Es importante indicar que las cifras reportadas para Chiapas y Veracruz están sobreestimadas. En Veracruz no se consideraron los nombres actualizados como válidos, por ejemplo se usa *Gardoquia* y *Satureja* en lugar de *Clinopodium* y *Sphacele* en lugar de *Lepechinia*. Además, se incluyeron sinónimos como especies válidas, por mencionar algunas: *Asterohyptis mociniana* (sinónimo de *Hyptis mociniana*), *Scutellaria dumentorum* (sinónimo de *S. caerulea*), *Salvia misella* (sinónimo de *S. ripa-ria*). Bajo nuestro criterio, es decir eliminando los sinónimos y usando los nombres válidos, las cifras para Veracruz debieran ser 15 géneros y 117 especies, mientras que para Chiapas debieran ser de 14 géneros y 106 especies.

Cuadro 2. Riqueza de géneros y especies de Lamiaceae nativas o naturalizadas. Para generar estas listas se tomaron en cuenta solo los géneros nativos o naturalizados de México de acuerdo al criterio de Martínez-Gordillo et al., 2013 para definir estos. Las cifras a nivel genérico y específico se mantuvieron como los cita el autor aunque se reconocieran problemas de sinonimias, nombres en desuso y determinaciones erróneas.

Estado	Género	Especies	Referencia
Colima	8	39	González-Gallegos, 2014
Aguascalientes	11	37	González-Gallegos, 2014
Guanajuato	12	66	Zamudio y Galván-Villanueva, 2011
Oaxaca	14	128	García-Mendoza y Meave, 2011
Michoacán	14	105	En este trabajo
Chiapas	14	140	Domínguez-Vázquez et al., 2002
Jalisco	15	137	González-Gallegos, 2014
Veracruz	17	128	Sosa y Gómez Pompa, 1994

Tomando en cuenta las cifras actualizadas por nosotros se puede observar que la mayor diversidad a nivel de especie se presenta en los estados con fisiografía accidentada como Michoacán; siendo Jalisco el más diverso con 137 especies (González-Gallegos, 2014), seguido de Oaxaca con 128 (García-Mendoza y Meave, 2011), Veracruz con 117 (Sosa y Gomez-Pompa, 1994) y finalmente Chiapas con 106 especies (Domínguez-Vázquez et al., 2002). Los estados que cuentan con menor número de Lamiaceae son aquellos del centro del país que no tienen costa y en los que domina la vegetación tropical. Para éstos se cuenta con listados para Durango con 11 géneros y 67 especies (González et al., 1991), Guanajuato con 12 y 67 (Zamudio y Galván-Villanueva, 2011) y Aguascalientes con 9 géneros y 39 especies, respectivamente (Berumen Cornejo, 2006). Los estados de la república con vegetación totalmente tropical como Tabasco y Quintana Roo presentan 4 géneros y 16 especies (Cowan, 1983) y 9 especies en 5 géneros (Sousa y Cabrera, 1983), respectivamente. Estos valores de diversidad de Lamiaceae coinciden con la tendencia señalada por Ramamoorthy y Elliott (1998), quienes afirman que "....las Lamiaceae mexicanas se encuentran predominantemente en las montañas, son muy numerosas en los tipos de vegetación desérticos y áridos, pero pobres en las tierras bajas tropicales".

En el listado florístico para Michoacán, Rodríguez y Espinosa (1996a) citan 12 géneros nativos o naturalizados y 111 especies de Lamiaceae, cifras muy similares a las reportadas en este trabajo pero con algunas diferencias en las especies y sinonimias reconocidas. En ambos trabajos *Asterohyptis*, *Hedeoma* y *Monarda*

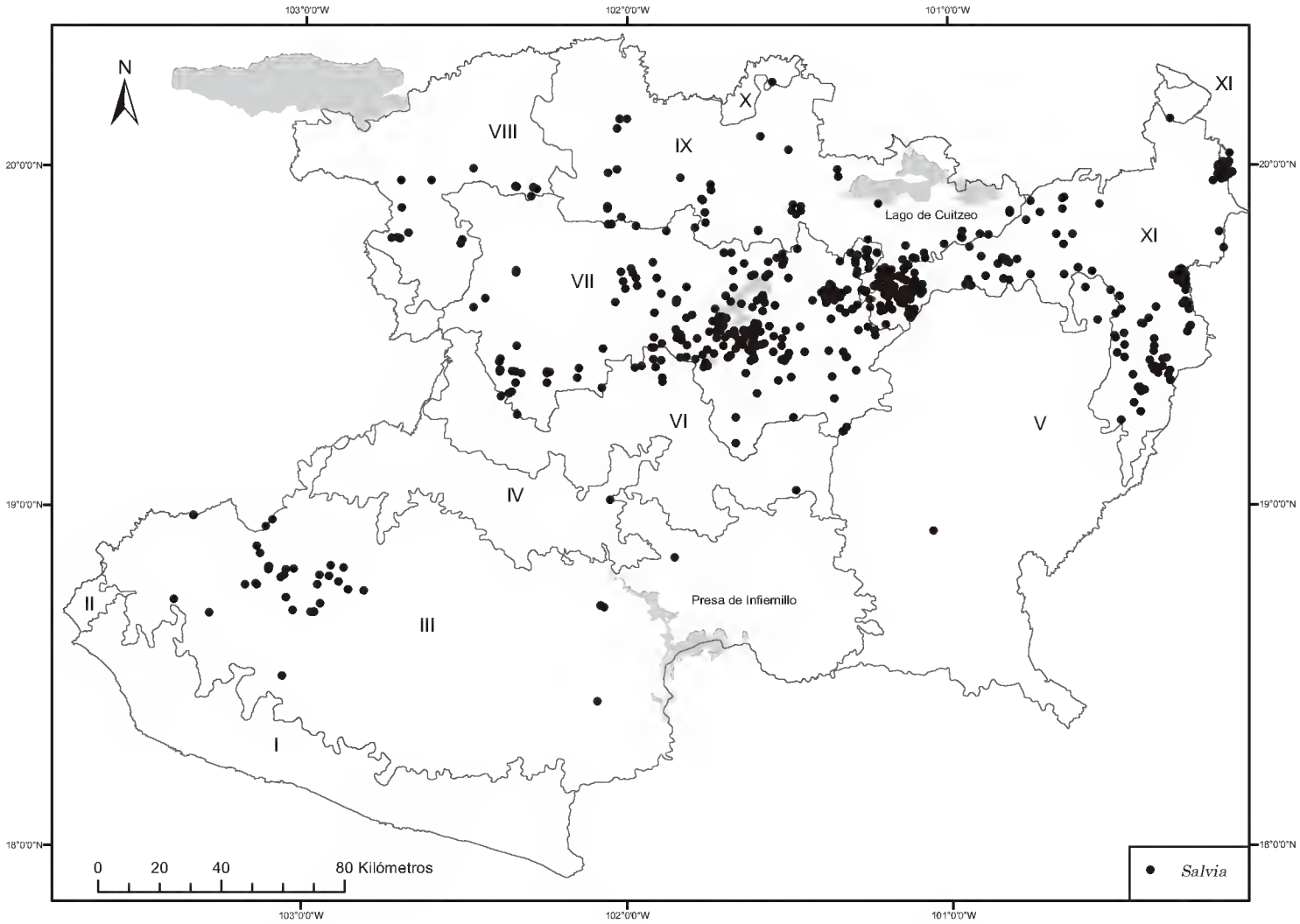

Fig. 3. Distribución del género *Salvia* en Michoacán por subprovincias fisiográficas de acuerdo a INEGI 1:1'000,000 (2014). I. Costa Sur. II. Sierra de la costa de Jalisco y Colima. III. Cordillera costera del Sur. IV. Depresión de Tepalcatepec. V. Depresión del Balsas. VI. Escarpa Limítrofe del Sur. VII. Neovolcánica Tarasca. VIII. Chapala. IX. Sierras y Bajíos Michoacanos. X. Bajíos Guanajuatenses. XI. Mil Cumbres. XII. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

presentan las mismas especies, 2, 1 y 1 respectivamente. En los géneros *Cunila*, *Lepechinia*, *Scutellaria* y *Stachys* el número de especies se incrementó en el presente trabajo, mientras que en *Agastache*, *Hyptis*, *Clinopodium* y *Salvia* disminuyó. En listados generales para los estados es muy común encontrar errores como la sobreestimación en el número de especies para algunos géneros debido a la inclusión de sinónimos o a la incorrecta identificación de los ejemplares. Por otro lado, algunos géneros tienen poca representatividad en los herbarios.

De los 14 géneros nativos o naturalizados presentes en Michoacán, solo el género *Salvia* cuenta con una revisión que muestra su riqueza y distribución a nivel estatal (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez, 2011), donde se reportan 64 especies y 2 variedades (vs. 62 especies que incluyen 2 variedades y una subespecie en este

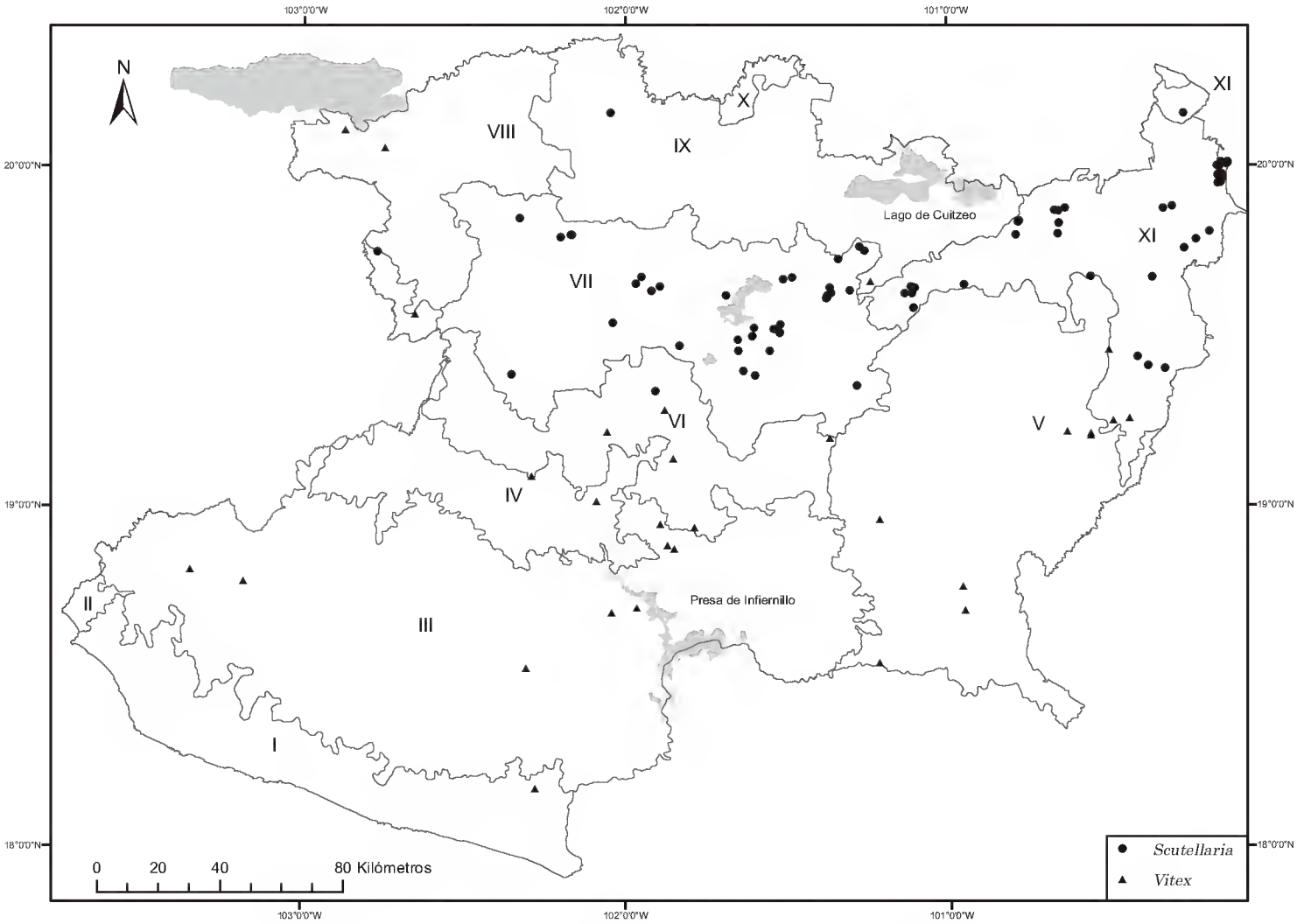

Fig. 4. Distribución de los géneros *Scutellaria* y *Vitex* en Michoacán por subprovincias fisiográficas de acuerdo a INEGI 1:1'000,000 (2014). I. Costa Sur. II. Sierra de la costa de Jalisco y Colima. III. Cordillera costera del Sur. IV. Depresión de Tepalcatepec. V. Depresión del Balsas. VI. Escarpa Limítrofe del Sur. VII. Neovolcánica Tarasca. VIII. Chapala. IX. Sierras y Bajíos Michoacanos. X. Bajíos Guanajuatenses. XI. Mil Cumbres. XII. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

trabajo). Las cifras son muy parecidas; sin embargo, se observan algunas diferencias con respecto a las especies reconocidas. Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez (2011) consideran como válidas algunas especies que nosotros consideramos como sinónimos; por ejemplo, *Salvia agnes* (sinónimo de *S. lavanduloides*), *S. arbuscula* (sinónimo de *S. iodantha*), *S. nigriflora* (sinónimo de *S. dichlamys*), *S. remissa* (sinónimo de *S. roscida*), *S. stricta* (sinónimo de *S. stachyoides*), *S. obscura* (sinónimo de *S. misella*) y *S. viscidifolia* (sinónimo de *S. subpatens*). Además, presentan algunas identificaciones erróneas, como: *Salvia carnea* en lugar de *S. gracilis* y *Salvia keerlii* en lugar de *S. melissodora.* Adicionalmente, en este trabajo se incluyen especies que Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez (2011) no reconocieron: *Salvia filifolia*, *Salvia fusca* y *Salvia vazquezii* subsp. *tancitaroensis* (de posterior publicación).

Se observa cierta relación entre los géneros, las regiones fisiográficas en que se distribuyen en el estado y sus afinidades biogeográficas (Domínguez-Vázquez et al., 2002). Aquellos de origen Laurásico Norte Americano como *Agastache, Cunila, Clinopodium, Hedeoma, Lepechinia, Salvia, Scutellaria* y *Stachys* (Harley et al., 2004) se encuentran en bosques templados de *Abies*, *Pinus* y *Quercus*, y en mesófilo de montaña, dentro del Sistema Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur. Los de origen Gondwánico Sud Americano como *Hyptis* y *Vitex* (Harley et al., 2004) son más frecuentes en los bosques tropicales secos de las Depresiones de los ríos Balsas y Tepalcatepec. Como excepción a la regla *Hyptis mutabilis* es la única especie del género dominante en el Sistema Neovolcánico Transversal.

La información anterior pone de manifiesto que la región más diversa en Lamiaceae dentro de Michoacán se encuentra en las subprovincias que forman el Sistema Neovolcánico Transversal. Esta alta diversidad puede explicarse por el hecho de que las especies de Lamiaceae prefieren los ambientes templados como son los bosques de coníferas y de encinos, hábitats predominantes dentro de esta región (Ramamoorthy y Elliott, 1998; Dominguez Vázquez et al., 2002; Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez, 2011). Sin embargo, las subprovincias ubicadas en la Sierra Madre del Sur, donde se ha registrado menor diversidad, también presentan estas comunidades vegetales, por lo que se puede concluir que los resultados obtenidos están influenciados por la mayor intensidad de colecta en el Sistema Neovolcánico Transversal, ya que 90% de los registros se encuentran allí. En consecuencia falta incrementar el esfuerzo de colecta en las otras regiones del estado, principalmente en las subprovincias de la Sierra Madre del Sur, que han sido descuidadas por muchos años. Cuando esta situación se corrija, con seguridad aumentará el número de especies registradas en Michoacán.

Con respecto al grado de conservación de la familia en Michoacán, ninguna especie de Lamiaceae se encuentra en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), pero existen algunas que se podrían considerar en peligro de desaparecer de la entidad si el hábitat en donde crecen es perturbado o destruido, ya sea porque son muy raras, habitan en ambientes especiales, son endémicas o no se han vuelto a colectar desde que fueron descritas. Entre ellas se encuentran *Hyptis oblongifolia*, *Salvia acerifolia*, *Salvia cyanantha*, *Salvia fusca*, *Salvia indigocephala*, *Salvia remisa*, *Scutellaria jaliscana*, *Scutellaria multiflora* y *Stachys jaimehintonii*. Por ejemplo, la presencia de *Agastache mexicana, Clinopodium macrostemum, Cunila pycnantha* y *Salvia elegans* está íntimamente ligada a los bosques bien conservados. De la misma manera, en bosque tropical caducifolio conservado habitan *Hyptis subtilis*, *Salvia misella* y

Vitex pyramidata. El estatus de conservación de estas especies podría cambiar si su hábitat es alterado.

En contraste, otras especies de Lamiaceae parecen no verse afectadas o son favorecidas por el disturbio y se establecen preferentemente en vegetación secundaria, como *Hyptis suaveolens*, *Lepechinia caulescens*, *Stachys agraria* y *Salvia longispicata.*

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se financió por la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (proyecto 8.16), el Instituto de Ecología, A.C. (Cuenta 20006) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Deseamos agradecer las facilidades provistas a los curadores y personal de los herbarios consultados, así como al Dr. Victor W. Steinmann por facilitar la consulta de sus ejemplares, al M. en C. Valerio Castro por su asistencia para hacer los mapas, al Dr. Jesús Guadalupe González Gallegos por su asesoría en la correcta identificación de un ejemplar de *Scutellaria* y al Dr. Pedro Corona-Chávez por su explicación de la geología del estado.

LITERATURA CITADA

Alcántar-Mejía, J., E. Carranza-González, G. Cuevas-García y E. Cuevas-García. 2012. Distribución geográfica y ecológica de *Ipomoea* (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 83: 731-741.

Alziar, G. 1988-1993. Catalogue synonymique des *Salvia* L. du monde (Lamiaceae). I.-VI. Biocosme Mesogéen 5(3-4): 87-136; 6(1-2,4): 79-115, 163-204; 7(1-2): 59-109; 9(2-3): 413-497; 10(3-4): 33-117.

Bedolla-García, B. Y. y S. Zamudio. 2015. Four new species of *Salvia* (Lamiaceae) from central Mexico. Phytotaxa 217(1): 35-52.

Bedolla-García, B. Y., S. I. Lara-Cabrera y S. Zamudio. 2011. Dos nuevas especies de *Salvia* (Lamiaceae) del centro occidente de México. Acta Botanica Mexicana 95: 51-63.

Berumen Cornejo, M. A. 2006. Tratado florístico de la familia Lamiaceae Martinov (excepto *Salvia* L.) para el estado de Aguascalientes, México. Tesis de maestría. Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Aguascalientes, México. 113 pp.

Calderón de Rzedowski, G. y J. Rzedowski. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, México. 1406 pp.

Cornejo-Tenorio, G. y G. Ibarra-Manríquez. 2011. Diversidad y distribución del género *Salvia* (Lamiaceae) en Michoacán, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 1279-1296.

Cornejo-Tenorio, G., E. Sánchez-García, M. Flores-Tolentino, F. J. Santana-Michel, y G. Ibarra-Manríquez. 2013. Flora y vegetación del cerro El Águila, Michoacán, México. Botanical Sciences 91(2): 155-180.

Cowan, C. P. 1983. Flora de Tabasco. Listados Florísticos de México I. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 1-123

Dávila, A. P., M. Del Coro Arizmendi, A. Valiente-Banuet, J. L. Villaseñor, A. Casas y R. Lira. 2002. Biological diversity in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. Biodiversity and Conservation 11: 421-442.

Domínguez-Vázquez, G., B. Berlin, R. A. Castro y E. J. Estrada-Lugo. 2002. Revisión de la diversidad y patrones de distribución de Labiatae en Chiapas. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 73(1): 39-80.

Epling, C. C. 1932. *Asterohyptis*: a newly proposed genus of Mexico and Central America. Botanical Club 60: 17-22.

Epling, C. C. 1934. Preliminary revision of American *Stachys*. Repertorium Specierum Novarum Regni vegetabilis Beihefte 80: 1-75.

Epling, C. C. 1939. A revision of *Salvia* subgenus *Calosphace*. Repertorium Specierum Novarum Regni vegetabilis Beihefte 110: 1-383.

Epling, C. C. 1940. Supplementary notes on American Labiatae. Bulletin of the Torrey Botanical Club 67: 509-534.

Epling, C. C. 1941. Supplementary notes on American Labiatae II. Bulletin of the Torrey Botanical Club 68: 552-568.

Epling, C. C. 1942. The American species of *Scutellaria*. University of California Publications in Botany 20(1): 146 pp.

Epling, C. C. 1944. Supplementary notes on American Labiatae III. Bulletin of the Torrey Botanical Club 71: 484-497.

Epling, C. C. 1948. A synopsis of the tribe Lepechinieae (Labiatae). Brittonia 6(3): 352-364.

Epling, C. C. 1949. Revisión del género *Hyptis* (Labiatae). Revista del Museo de La Plata, Sección Botánica 7: 153-497.

Epling, C. C. y C. Játiva. 1964: Revisión del género *Satureja* en América del Sur.-Brittonia 16: 393-416.

Epling, C. C. y C. Játiva. 1968. Supplementary notes on American Labiatae X. Brittonia 20: 295-313.

Epling, C. C. y W. S. Stewart. 1939. A revision of *Hedeoma* with a review of allied genera. Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis Beihefte 115: 1-49.

Espejo, A. y T. P. Ramamoorthy. 1993. Revisión taxonómica de *Salvia* sección *Sigmoideae* (Lamiaceae). Acta Botanica Mexicana 23: 65-102.

Espinosa, J. y L. S. Rodríguez. 1995. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección II (Angiospermae: Compositae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes VII: 242 pp.

Espinosa, J. y L. S. Rodríguez. 1996. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección IV (Angiospermae: Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae, Leguminosae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes XII: 271 pp.

ESRI 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Environmental Systems Research Institute. Redlands, USA.

García, I., J. Nava., R. Flores R., M. Cházaro B., A. Manchuca, N. y E. Del Río N.2002. Flora del parque nacional Pico de Tancítaro, Michoacán. Serie Fuentes para el Conocimiento Natural de Michoacán No. 1. Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo. Morelia. México. 135 pp.

García-Mendoza, A. y J. J. Meave (eds.). 2011. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies). 2a ed. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto Estatal de Ecología Oaxaca. México, D.F., México. 352 pp.

García-Peña, M. R. 2008. Revisión taxonómica del género *Cunila* (Lamiaceae) en Norteamérica y Centroamérica. Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. 131pp.

García-Ruiz, I. 2013. Contribución al conocimiento del género *Eryngium* (Apiaceae) en el estado de Michoacán, México. Acta Botanica Mexicana 103: 65-118.

González E. M., S. González E. y Y. Herrera, A. 1991. Flora de Durango. Listados Florísticos de México IX. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. México. 167 pp.

González-Gallegos, J. G. 2014. Sistemática de *Salvia* sección *Membranaceae* (Lamiaceae) y diversidad de Lamiaceae en el occidente de México. Tesis de doctorado. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. 348 pp.

Harley, R. M. y J. F. B. Pastore. 2012. A generic revision and new combinations in the Hyptidinae (Lamiaceae), based on molecular and morphological evidence. Phytotaxa 58: 1-55.

Harley, R. M., S. Atkins, A. Budantsev, P. D. Cantino, B. Conn, R. Grayer, M. M. Harley, R. Kok, T. de Krestovskaja, A. Morales, A. J. Paton, O. Ryding y T. Upson. 2004. Labiatae. In: Kadereit, J. W. (ed.). The families and genera of vascular plants vol. 7. Springer Verlag. Berlin, Alemania. pp. 167-275.

Huerta-Badillo, V. M. 1990. Estudio florístico del cerro Quinceo, municipio de Morelia, Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 79 pp.

Iltis, H. H., J. G. González-Gallegos, T. S. Cochrane y J. A. Vázquez-García. 2012. A new species and a new subspecies of *Salvia* (Lamiaceae) from Jalisco and Michoacán, Mexico. Brittonia 64: 343-352.

INEGI. 1985. Síntesis geográfica del estado de Michoacán. México, D.F., México. 316 pp.

INEGI. 2014. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Fisiografía. Datos vectoriales escala 1:1000000 <http://www.inegi.org.mx> (consultada 25 de marzo 2014).

Irving, R. S. 1968. Systematic of *Hedeoma* (Labiatae). Tesis de doctorado. University of Texas at Austin. Austin, EUA. pp. 412

Lint, H. y C. C. Epling. 1945. A revision of *Agastache*. The American Midland Naturalist 33: 207-230.

Martínez-Gordillo, M., I. Fragoso-Martínez, M. R. García-Peña y O. Montiel. 2013. Géneros de Lamiaceae de México, diversidad y endemismo. Revista Mexicana de Biodiversidad 84: 30-86.

McClintock, E. y C. C. Epling. 1942. A review of the genus *Monarda* (Labiatae). University of California Publications in Botany 20: 147-194.

Medina García, C., F. Guevara Féfer, M. S. Martínez Rodríguez, P. Silva Sáenz, M. A. Chávez Carbajal e I. García Ruíz. 2000. Estudio florístico en el área de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. Acta Botanica Mexicana 52: 5-41.

Medina García, C. y L. S. Rodríguez. 1993. Estudio florístico de la cuenca del río Chiquito de Morelia, Michoacán, México. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes IV: 1-72.

Mittermeier, R. A., P. R. A, Gil y C. G. Mittermeier. 1997. Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations. Conservation International, Cemex. Agrupación Sierra Madre. Ciudad de México, México. 501 pp.

Pérez-Calix, E. 1996. Flora y vegetación de la cuenca del Lago de Zirahuén, Michoacán, México. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes XIII: 1-73.

Pool, A. 2007. Lamiaceae. In: Stevens, E. D., C. Ulloa, A. Pool y O. M. Montiel (eds.). Flora de Nicaragua. Angiospermas (Fabaceae-Oxalidaceae). Monographs in Systematic Botany, Missouri Botanic Garden 85: 1168-1189.

Pool, A. y S. Knapp. 2012. Lamiaceae. In: Davidse, G., M. Sousa S., S. Knapp y F. Chiang (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 4, núm. 2. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, USA. pp. 1-195.

Ramamoorthy, T. P. y M. Elliott. 1998. Lamiaceae de México: Diversidad, distribución, endemismo y evolución. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (Comp.). Diversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. pp. 501-526.

Rodríguez, L. S. y J. Espinosa. 1995. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección I (Gymnospermae; Angiospermae: Acanthaceae-Commelinaceae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes VI: 208 pp.

Rodríguez, L. S. y J. Espinosa. 1996a. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección III (Angiospermae: Connaraceae-Myrtaceae excepto Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae y Leguminosae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes X: 296 pp.

Rodríguez, L. S. y J. Espinosa. 1996b. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección V (Angiospermae: Najadaceae-Zygophyllaceae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes XV: 344 pp.

Rzedowski, J. 2003. Flora y vegetación. In: Correa Pérez, G. (Coord.). Atlas Geográfico del Estado de Michoacán. Editorial y Distribuidora EDDISA, S.A. de C.V. Morelia, México pp. 61-66.

Rzedowski, J. y A. García Z. 1986. Una nueva especie de *Stachys* (Labiatae) del centro de México. Phytologia 56(5): 321-326.

Rzedowski, J., G. Calderón de Rzedowski y S. Zamudio. 1991. Presentación, guía para los autores y normas editoriales. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes I: 1-14.

Sanders, R. W. 1987. Taxonomy of *Agastache* section *Brittonastrum* (Lamiaceae-*Nepeta*). Systematic Botany Monographs 15: 1-92.

SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. SEMARNAT-2010, Diario oficial de la federación. 30 de diciembre de 2010.

Sosa, V. y A. Gómez-Pompa (comp.). 1994. Lista Florística. Flora de Veracruz 82: 1-245.

Sousa, S. M. y E. F. Cabrera 1983. Flora de Quintana Roo. Listados Florísticos de México II. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 100 pp.

Standley, P. y L. O. Williams. 1973. Labiatae. Flora of Guatemala. Fieldiana, Botany 24: 237-317.

The International Plant Names Index. <http://www.ipni.org/> (consultada 26 de marzo 2016).

The Plant List. Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>(consultada 26 de marzo 2016).

Tropicos. Missouri Botanical Garden. <http"//www.tropicos.org> (consultada 2 de marzo 2016)

Turner, B. L. 1994a. Synopsis of Mexican and Central American species of *Stachys* (Lamiaceae). Phytologia 77(4): 338-377.

Turner, B. L. 1994b. Taxonomic treatment of *Monarda* (Lamiaceae) for Texas and Mexico. Phytologia 77: 56-79.

Turner, B. L. 2008a. Recension of *Salvia* sect. *Farinaceae* (Lamiaceae). Phytologia 90: 163-175.

Turner, B. L. 2008b. *Salvia acerifolia* (Lamiaceae), a new species from Michoacán, Mexico. Phytologia 90: 138-140.

Turner, B. L. 2009a. Recension of the Mexican species of *Salvia* (Lamiaceae), section *Scorodonia*. Phytologia 91: 256-269.

Turner, B. L. 2009b. Recension of the Mexican species of section *Uliginosae* of *Salvia* (Lamiaceae). Phytologia 91: 440-465.

Turner, B. L. 2011. Overview of the genus *Asterohyptis* (Lamiaceae) and description of a new species from northern Mexico. Phytoneuron 2: 1-6.

Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de Magnoliophyta de México. Interciencia 28: 160-167.

Zamudio, S. y R. Galván-Villanueva. 2011. La diversidad vegetal del estado de Guanajuato, México. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes XXVII: 1-101.

Recibido en junio de 2015.

Aceptado en junio de 2016.

APÉNDICE.

Lista de especies nativas y naturalizadas de Lamiaceae en Michoacán.

Se presenta para cada una de las especies la siguiente información: Nombre de la especie, sinónimos homotípicos (≡) y heterotípicos (=); período de floración-fructificación, tipo de vegetación, altitud (m). Municipios y ejemplares recolectados (uno por municipio). Nota: para algunas especies no se cuenta con toda la información.

Abreviaturas de tipos de vegetación: BA, bosque de *Abies*; BMM, bosque mesófilo de montaña; BP, bosque de *Pinus*; BJ, bosque de *Juniperus*; BC, bosque de *Cupressus*; BPQ, bosque de *Pinus*-*Quercus*; BQ, bosque de *Quercus*; BQTC, bosque de *Quercus*-tropical caducifolio; BTC, bosque tropical caducifolio; BTS, bosque tropical subcaducifolio; PA, pastizal; MX, matorral xerófilo; VR, vegetación riparia; VS, vegetación secundaria; VA, vegetación subacuática.
Superíndices indican la distribución de la especie: [1]con distribución restringida a Michoacán; [2]endémicas de México; [3]con distribución desde Norteamérica hasta México; [4]con distribución desde México hasta Centro y Sudamérica; [5]con distribución en América (desde Norte hasta Sudamérica); [6] con distribución desde México hasta Centroamérica

Agastache mexicana (Kunth) Lint & Epling[2] ≡ *Cedronella mexicana* (Kunth) Benth. ≡ *Dracocephalum mexicanum* Kunth
Floración-fructificación: julio-mayo. Alt.: 1970-2700 m. Hábitat: BMM, BP, BPQ, BQ, cultivada.
Distribución en Michoacán: Acuitzio, *A. M. Delgado 15* (EBUM); Erongarícuaro, *J. Rzedowski 49235* (IEB); Morelia, *J. G. Arsène 2971* (EBUM); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 2955* (EBUM, IEB); Paracho, *M. Pérez 130* (ENCB, IEB); Pátzcuaro, *J. M. Escobedo 287* (ENCB, IEB); Salvador Escalante, *E. Pérez 665* (EBUM, IEB); Tacámbaro, *M. Martínez 1615* (EBUM); Tingambato, *J. M. Escobedo 392* (ENCB, IEB).

Asterohyptis mociniana (Benth.) Epling[6] = *Hyptis alopecuroides* Briq. = *H. biolleyi* Briq. ≡ *H. mociniana* Benth. = *H. spinulosa* Benth. = *H. stellulata* var. *sinclairii* Benth. = *Mesosphaerum alopecuroides* Briq. = *M. biolley* (Briq.) Kuntze; = *M. biolleyi* Briq. ≡ *M. mocinianum* (Benth.) Kuntze
Floración-fructificación: abril. Alt.: 1200 m. Hábitat: BTS.
Distribución en Michoacán: Coahuayana, *E. Carranza e I. Silva 6949* (IEB).

Asterohyptis stellulata (Benth.) Epling[2] = *Hyptis pubescens* Benth. ≡ *H. stellulata* Benth. ≡ *Mesosphaerum stellulatum* (Benth.) Kuntze
Floración-fructificación: septiembre-enero. Alt.: 1050-2100 m. Hábitat: BPQ, BQ, BQTC, BTC, BTS, MX.

Apéndice. Continuación.

Distribución en Michoacán: Charo, *E. Carranza y M. E. Molina 7158* (IEB); Cojumatlán de Régules, *Y. Pantoja 780* (IEB); Cotija, *R. Merrill y T. R. Soderstrom 4630* (MEXU); Cuitzeo, *J. Rzedowski 1822* (ENCB, IEB); Huandacareo, *J. Santos 1859* (CIMI, ENCB, IEB, MEXU); Huetamo, *G. B. Hinton et al., 6972* (MEXU); Jacona, *F. Guevara y P. Reyes 14211* (EBUM, IEB); Jiménez, *A. Martínez L. 327* (CIMI, ENCB, IEB); Jiquilpan, *M. G. Martínez 341* (CIMI, EBUM); Juárez, *J. C. Soto 15004* (MEXU); La Huacana, *V. W. Steinmann 3924* (IEB); Los Reyes, *I. García y A. Linares 6310* (CIMI); Madero, *J. C. Soto 4690* (ENCB); Morelia, *V. M. Huerta 281* (EBUM, IEB); Pajacuarán, *I. García 860* (CIMI, IEB); Panindícuaro, *A. K. Santos 138* (EBUM); Puruándiro, *E. Pérez y E. García 1979* (EBUM, MEXU); Susupuato, *F. Chiang et al., 589* (MEXU); Tacámbaro, *E. Carranza e I. Silva 6569* (EBUM, IEB); Tangancícuaro, *B. Bartholomew et al., 2819* (MEXU); Tarímbaro, *J. Santos 1621* (EBUM, ENCB, IEB, MEXU); Tuxpan, *R. Torres y M. Ramírez 13513* (EBUM, IEB, MEXU); Uruapan, *S. Ontiveros 222* (EBUM); Villamar, *M. Rodríguez 225* (CIMI); Zitácuaro, *R. Torres y M. Ramírez 13641* (CIMI, IEB).

Clinopodium macrostemum (Moc. & Sessé ex Benth.) Kuntze[2] ≡ *Calamintha macrostemum* (Benth.) Kuntze = *Clinopodium laevigatum* Standl. ≡ *Melissa macrostema* Moc. & Sessé ex Benth. ≡ *Satureja laevigata* (Standl.) Standl. ≡ *S. macrostema* (Moc. & Sessé ex Benth.) Briq. = *S. macrostema* var. *laevigata* (Standl.) McVaugh & R. Schmid.
Floración-fructificación: julio-mayo. Alt.: 2170-3266 m. Hábitat: BA, BC, BMM, BP, BPQ, cultivada.
Distribución en Michoacán: Angangueo, *H. Díaz 3590* (ENCB, IEB); Cherán, *R. S. Almeida 26* (IEB); Epitacio Huerta, *E. Carranza 4877* (IEB); Erongarícuaro, *J. Caballero y C. Mapes 828* (IEB); Hidalgo, *E. Carranza 331* (IEB); Los Reyes, *L. Torres 836* (EBUM, IEB); Morelia, *J. Santos 1091* (ENCB, IEB, MEXU); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 3654* (EBUM, IEB); Nuevo Parangaricutiro, *P. Silva S. 1298* (EBUM); Ocampo, *G. Ibarra M. et al., 4706* (IEB); Paracho, *H. Díaz y S. Zamudio 3457a* (ENCB, IEB); Pátzcuaro, *H. Díaz 1877* (IEB, MEXU); Queréndaro, *S. Zamudio y C. Medina 14355* (IEB); Quiroga, *C. López 912* (IEB); Salvador Escalante, *J. Rzedowski 41950* (ENCB, IEB); Senguio, *J. Rzedowski 48366* (IEB); Tancítaro, *I. García 4510* (IEB); Tangancícuaro, *L. Torres 184* (EBUM, IEB); Tingambato, *Beatriz s/n* (IEB); Tlalpujahua, *S. Zamudio y N. López 5126* (ENCB, IEB); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 1082* (EBUM, IEB, MEXU); Zitácuaro, *G. Ibarra C. 271* (MEXU).

Cunila lythrifolia Benth.[2] = *C. stachyoides* M. Martens & Galeotti.
Floración-fructificación: septiembre. Alt.: 2580 m. Hábitat: BPQ.
Distribución en Michoacán: Epitacio Huerta, *E. Pérez y S. Zamudio 3443* (CIMI, IEB).

Cunila polyantha Benth.[2] = *C. fragans* Sessé & Moc. = *C. longiflora* A. Gray = *C. secunda* S. Watson.
Floración-fructificación: octubre-diciembre. Alt.: 1050-2200 m. Hábitat: BTC, BQTC.

Apéndice. Continuación.

Distribución en Michoacán: Jiquilpan, *I. García 2071* (CIMI, EBUM, IEB); La Huacana, *V. W. Steinmann 3937* (IEB); Zináparo, *E. Pérez y E. García 1906* (IEB).

Cunila pycnantha B. L. Rob. & Greenm.[2]
Floración-fructificación: noviembre-mayo. Alt.:1800-2400 m. Hábitat: BMM, BP, BPQ.
Distribución en Michoacán: Cotija, *I. García 1816* (CIMI, ENCB); Morelia, *H. Díaz y S. Zamudio 3650* (IEB); Salvador Escalante, *E. Pérez 457* (EBUM, ENCB); Madero, *H. Díaz 3545* (IEB).

Hedeoma piperita Benth.[2]
Floración-fructificación: agosto-octubre. Alt.: 2300-2600 m. Hábitat: BPQ, PA, VS.
Distribución en Michoacán: Tingambato, *C. Mapes 24* (EBUM, IEB, MEXU); Quiroga, *M. Martínez s/n* (EBUM).

Hyptis albida Kunth[2] ≡ *Mesosphaerum albidum* (Kunth) Kuntze
Floración-fructificación: septiembre-mayo. Alt.: 1500-2050 m. Hábitat: BTC, MX.
Distribución en Michoacán: Churintzio, *I. García 3182* (CIMI); Coalcomán, *G. B. Hinton 15887* (ENCB); La Piedad, *J. N. Labat 1589* (ENCB, MEXU); Los Reyes, *J. N. Labat 617* (IEB, MEXU); Morelia, *J. M. Escobedo 2480* (IEB, MEXU); Numarán, *E. Pérez 1147* (EBUM, IEB); Tangamandapio, *J. C. Soto N. y R. Torres 2902* (MEXU); Tlazazalca, *E. Pérez 1070* (EBUM, IEB, MEXU); Zinapécuaro, *J. Santos 1214* (CIMI, ENCB, IEB, MEXU).

Hyptis capitata Jacq.[5] ≡ *Clinopodium capitatum* (Jacq.) Sw. = *H. capitata* var. *pilosa* Briq. = *H. pittieri* Briq. ≡ *Mesosphaerum capitatum* (Jacq.) Kuntze
Floración-fructificación: octubre-abril. Alt.: 450-1780 m. Hábitat: BQTC, BTC, VS.
Distribución en Michoacán: Los Reyes, *I. García y H. Madrigal 7298* (CIMI, IEB); Parácuaro, *J. C. Soto et al., 8002* (IEB, MEXU); Juárez, *J. C. Soto y G. Silva 3153* (ENCB, MEXU); Tlazazalca, *C. Medina 4567* (IEB).

Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.[5] = *Hyptis arvensis* Poepp. ex Benth. = *H. aspera* M. Martens & Galeotti = *H. canaminensis* Rusby = *H. canescens* Kunth = *H. kerberi* Gand. = *H. micrantha* Pohl ex Benth. = *H. polystachya* Kunth = *H. singularis* Glaz. = *H. spicata* Poit. = *H. trichocalyx* Briq. ex Micheli ≡ *Mesosphaerum mutabile* (Rich.) Kuntze = *M. yungasense* Britton ex Rusby ≡ *Nepeta mutabilis* Rich.
Floración-fructificación: julio-mayo. Alt.: 300-2250 m. Hábitat: BC, BMM, BP, BPQ, BQ, BTC, BTS, MX, PA, VS.
Distribución en Michoacán: Acuitzio, *H. Díaz 1517* (IEB, MEXU); Charo, *J. C. Soto y E. Martínez 5558* (MEXU); Chucándiro, *E. Carranza 5968* (IEB, MEXU); Hidalgo, *J. C. Soto 1998* (MEXU); Erongarícuaro, *E. Mayo 523* (ENCB, IEB, MEXU); Huandacareo, *J. Rzedowski 39330* (IEB, MEXU); Huaniqueo, *J. Rzedowski 50424* (IEB); Jacona, *P.*

Apéndice. Continuación.

Reyes et al., 106 (EBUM, IEB); Jiquilpan, *B. Ceja 188* (CIMI); Madero, *J. C. Soto 4705* (MEXU); Morelia, *C. Medina 682* (IEB, MEXU); Múgica, *V. W. Steinmann y Y. Ramírez 6936* (IEB); Nuevo Parangaricutiro, *C. Medina 3624* (IEB, MEXU); Pátzcuaro, *J. M. Escobedo 214* (ENCB, IEB, MEXU); Salvador Escalante, *J. Rzedowski 46122* (ENCB, IEB); Tangancícuaro, *I. García y J. Nava 5976* (CIMI); Tingambato, *J. C. Soto 10793* (MEXU); Tlazazalca, *A. Martinez L. 303* (ENCB, IEB); Tuxpan, *E. Martínez et al. 4389* (MEXU); Uruapan, *X. Madrigal 2736* (IEB, EBUM); Zinapécuaro, *J. Santos 1219* (CIMI, ENCB, MEXU); Zitácuaro, *J. C. Soto y G. Silva 1448* (ENCB, MEXU).

Hyptis oblongifolia Benth.[6] = *Hyptis chapalensis* Briq. = *H. vulcanica* Seem. = *Mesosphaerum chapalense* Briq. = *M. vulcanicum* (Seem.) Kuntze
Floración-fructificación: marzo. Alt.: 2000-2300 m. Hábitat: BMM, BPQ.
Distribución en Michoacán: Aguililla, *R. McVaugh 22742* (ENCB); Morelia, *J. Rzedowski 2056* (IEB).

Hyptis pectinata (L.) Poit.[5] Sinonimia: ≡*Bystropogon pectinatum* (L.) L'Hér.; ≡*Mesosphaerum pectinatum* (L.) Kuntze; ≡*Nepeta pectinata* L.
Floración-fructificación: julio-marzo. Alt.: 1000-1950 m. Hábitat: BMM, BQ, BTS.
Distribución en Michoacán: Los Reyes, *I. García et al., 7059* (CIMI, IEB); Morelia, *M. Martínez 567* (EBUM); Tacámbaro, *J. Kishler 1138* (MEXU); Zitácuaro, *J. C. Soto y S. Aureolens 7230* (MEXU).
Hyptis pseudolantana Epling[2]
Floración: marzo. Alt.: 1650-1700 m. Hábitat: BPQ, BQTC.
Distribución en Michoacán: Aguililla, *R. McVaugh 22775* (ENCB).

Hyptis spicigera Lam.[4]
Floración-fructificación:octubre-noviembre. Alt.:1000-1300 m. Hábitat: BQ, BTS.
Distribución en Michoacán: Coalcomán, *J. C. Soto 10976* (MEXU).

Hyptis suaveolens (L.) Poit.[4] ≡ *Ballota suaveolens* L. = *Hyptis congesta* Leonard = *H. graveolens* Schrank ≡ *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze
Floración-fructificación: septiembre-diciembre. Alt.: 255-950 m. Hábitat: BQTC, BTC, BTS, VS
Distribución en Michoacán: Apatzingán, *S. Ontiveros 278* (EBUM); Arteaga, *J. C. Soto y A. Roman 3710* (MEXU); Carácuaro, *J. C. Soto 4616* (MEXU); Coahuayana, *J. C. Soto 11163* (MEXU); Huetamo, *J. C. Soto 6698* (IEB, MEXU); La Huacana, *V. W. Steinmann 5978* (IEB); Múgica, *Y. Ramírez et al. 704* (IEB); Parácuaro, *R. Torres y M. Ramírez 1576* (MEXU); Tuzantla, *J. C. Soto 14440* (MEXU).

Hyptis subtilis Epling[2] ≡ *Condea subtilis* (Epling) Harley & J.F.B. Pastore = *Hyptis perpulchra* Epling

Apéndice. Continuación.

Floración-fructificación: octubre-diciembre. Alt.: 600-1050 m. Hábitat: BQ, BTC.
Distribución en Michoacán: Chinicuila, *E. Carranza e I. Silva 6620* (IEB, MEXU); Gabriel Zamora, *J. C. Soto 10905* (IEB); La Huacana, *V. W. Steinmann 3856* (IEB): Los Reyes, *I. García y A. Linares 6259* (CIMI).

Hyptis urticoides Kunth[6] = *H. lilacina* Schltdl. & Cham. ≡ *Mesosphaerum urticoides* (Kunth) Kuntze
Floración-fructificación: septiembre-febrero. Alt.: 1140-2300 m. Hábitat: BQ, BQTC, BTC, MX, VS.
Distribución en Michoacán: Charo, *J. M. Escobedo 2173* (IEB);); Cojumatlán de Regules, *M. Rodríguez 855* (CIMI); Jacona, *J. Rzedowski 29335* (ENCB); Jiquilpan, *B. Ceja 171* (CIMI, EBUM); Juárez, *J. Rzedowski 35536* (ENCB); La Huacana, *V. W. Steinmann 5989* (IEB); Morelia, *V. M. Huerta 145* (EBUM, IEB, MEXU); Múgica, *V. W. Steinmann y Y. Ramírez 6936* (IEB); Pátzcuaro, *J. Rzedowski 49074* (ENCB, IEB, MEXU); Tuxpan, *R. Torres y M. Ramírez 13392* (IEB); Villamar, *M. Rodríguez 789* (IEB).

Hyptis verticillata Jacq.[5] ≡ *Condea verticillata* (Jacq.) Harley & J.F.B. Pastore = *Hyptis axillaris* Fernald = *H. parviflora* M. Martens & Galeotti; *H. pringlei* Fernald ≡ *Mesosphaerum verticillatum* (Jacq.) Kuntze
Floración: junio. Alt.: 300 m. Hábitat: VR.
Distribución en Michoacán: Múgica, *Y. Ramírez y V. W. Steinmann 1713* (IEB).

Leonotis nepetifolia (L.) R. Br. ≡ *Phlomis nepetifolia* L.
Floración-fructificación: todo el año. Alt.: 1550-2060 m. Hábitat: BQ, BTC, MX, VR, VS; naturalizada de Africa.
Distribución en Michoacán: Cojumatlán de Régules, *Y. Pantoja 805* (IEB); Huaniqueo, *P. Silva 482* (EBUM, IEB); Jacona, *F. Guevara y P. Reyes 14264* (EBUM, IEB); Jiquilpan, *G. Martínez 84* (EBUM); José Sixto Verduzco, *A. Martínez 453* (IEB); Jungapeo, *L. Paray 1770* (ENCB); La Piedad, *A. Martínez 19* (IEB); Morelia, *C. Medina 857* (EBUM); Pátzcuaro, *D. Martínez s/n* (IEB); Queréndaro, *M. J. Jasso 968* (ENCB, IEB); Quiroga, *H. Díaz 7221* (IEB); Salvador Escalante, *E. Pérez 1063* (IEB); Venustiano Carranza, *R. Flores 156* (CIMI); Zacapu, *A. Grimaldo 204* (IEB); Zitácuaro, *A. Ventura 4444* (ENCB, IEB).

Lepechinia caulescens (Ortega) Epling[6] ≡ *Horminum caulescens* Ortega = *Lepechinia spicata* Willd. = *Ulricia pyramidata* Jacq. ex Steud.
Floración-fructificación: septiembre-abril. Alt.: 1380-3550 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ, BTC, PA, VR, VS.
Distribución en Michoacán: Acuitzio, *A. M. Delgado 24* (EBUM); Angangueo, *G. Cornejo 42* (IEB); Ario, *J. C. Soto 3432* (MEXU); Charo, *J. C. Soto 396* (MEXU); Contepec, *G. Ibarra 4896* (IEB); Erongarícuaro, *H. Díaz y C. Suárez 6337* (IEB); Hidalgo, *G. Aguilar y S. Zamudio 192* (IEB); Huaniqueo, *P. Silva 346* (IEB); Jiménez, *J. N. Labat 1246* (ENCB);

Apéndice. Continuación.

Jungapeo, *E. Martínez 369* (MEXU); Los Reyes, *L. Torres 684* (EBUM); Madero, *J. C. Soto 4734* (ENCB, MEXU); Morelia, *V. M. Huerta 631* (IEB); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 3229* (IEB); Ocampo, *J. C. Soto y G. Silva 10347* (MEXU); Pátzcuaro, *J. Espinosa 1775* (ENCB, IEB); Quiroga, *J. Caballero y C. Mapes 448* (EBUM, IEB); Salvador Escalante, *J. M. Escobedo 1574* (ENCB, IEB); Tacámbaro, *H. E. Moore Jr. y C. E. Wood Jr. 4004* (MEXU); Tancítaro, *I. García 4232* (IEB); Tangancícuaro, *I. García 2098* (IEB); Tingambato, *C. Mapes 5* (IEB); Tuxpan, *W. R. Anderson y C. Anderson 4999* (ENCB); Uruapan, *X. Madrigal 2986* (EBUM, IEB); Zacapu, *E. García y E. Pérez 2702* (IEB); Zináparo, *I. García 2957* (EBUM); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 1362* (EBUM, IEB); Zitácuaro, *G. Cornejo 318* (EBUM).

Lepechinia nelsonii Epling[2] ≡ *Hyptis nelsonii* Fernald.
Floración: marzo. Alt.: 2000 m. Hábitat: BA.
Distribución en Michoacán: Aguililla, *R. McVaugh 22728* (ENCB); Cotija, *I. García et al. 3166* (CIMI).

Marsypianthes chamaedrys (Vahl) Kuntze[4] ≡ *Clinopodium chamaedrys* Val. ≡ *Hyptis chamaedrys* (Vahl) Willd. = *H. pseudochamaedrys* Poit. = *Marsypianthes arenosa* Brandegee = *M. hyptoides* Mart.ex Benth.
Floración: octubre. Alt.: 870 m. Hábitat: BTC.
Distribución en Michoacán: Arteaga, *V.W. Steinmann 7417* (IEB).

Monarda citriodora var. *austromontana* (Epling) B. L. Turner[3]
Floración-fructificación: julio-septiembre. Alt.: 2200-2400 m. Hábitat: BPQ, BQ, PA.
Distribución en Michoacán: Cherán, *E. Carranza y E. García 4176* (IEB); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 2985* (ENCB, IEB); Paracho, *Y. Ramírez y V. W. Steinmann 664* (IEB); Pátzcuaro, *J. Espinosa 1767* (EBUM, ENCB, IEB, MEXU); Tingambato, *J. Caballero y C. Mapes 430* (IEB); Uruapan, *L. Paray 644* (ENCB).

Prunella vulgaris L.[5]
Floración-fructificación: julio-noviembre. Alt.: 2100-3270 m. Hábitat: BA, BP, BPQ, BQ, PA, VA, VR, naturalizada de Europa y Asia.
Distribución en Michoacán: Angangueo, *M. Mejía s/n* (IEB); Charapan, *B. Bedolla y G. Álvarez 124* (EBUM); Cherán, *M. Pérez 66* (IEB); Erongarícuaro, *E. García y E. Pérez 3747* (IEB); Hidalgo, *J. Santos 1461* (EBUM, MEXU); Huiramba, *S. Zamudio y J. García 12520* (EBUM, IEB); Madero, *H. Díaz 2123* (IEB); Morelia, *C. Medina 747* (EBUM); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 2745* (EBUM, IEB); Ocampo, *G. Cornejo 1753* (IEB); Pátzcuaro, *J. Caballero y C. Mapes 620* (EBUM); Queréndaro, *S. Zamudio et al., 13984* (IEB); Salvador Escalante, *J. M. Escobedo 657* (IEB); Senguio, *I. García 2377* (IEB); Tancítaro, *I. García 4148* (IEB); Tingambato, *J. M. Escobedo 1024* (IEB); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 1574* (ENCB, MEXU); Zitácuaro, *G. B. Hinton 11966* (ENCB).

Apéndice. Continuación.

Salvia acerifolia B. L. Turner[2]
Floración: septiembre. Alt.: 880 m. Hábitat: BG.
Distribución en Michoacán: Coahuayana, *Cowan C.P. et al. 5646* (F).

Salvia albo-caerulea Linden[2]
Floración-fructificación: diciembre-abril. Alt.: 2000-2800 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ.
Distribución en Michoacán: Hidalgo, *B. Leuenberger y C. Schiers 2680* (MEXU); Indaparapeo, *J. Rzedowski 42350* (ENCB, IEB); Nuevo Parangaricutiro, *C. Medina 3686* (IEB, MEXU); Queréndaro, *J. Rzedowski 39464* (ENCB, IEB, MEXU); Salvador Escalante, *E. Pérez 890* (EBUM, IEB, MEXU); Tancítaro, *I. García 4511* (CIMI, IEB); Tangancícuaro, *L. Torres 840* (EBUM, IEB); Tingambato, *J. M. Cruz 38* (IEB); Zitácuaro, *G. Ibarra 241* (MEXU).

Salvia amarissima Ortega[2] = *S. amara* Jacq. = *S. circinnata* Cav. = *S. hirsuta* Sessé & Moc. non Jacq.
Floración-fructificación: agosto-noviembre. Alt.: 1650-2722 m. Hábitat: BQ, BTC, MX, PA, VS.
Distribución en Michoacán: Álvaro Obregón, *E. Carranza e I. Silva 7041* (IEB); Coeneo, *H. Díaz 2938* (IEB); Contepec, *J. M. Cruz et al., 1124* (IEB); Indaparapeo, *J. Rzedowski 51602* (IEB, MEXU); Jiménez, *J. Rzedowski 40727* (IEB, MEXU, ENCB); Morelia, *V. M. Huerta 63* (IEB); Pátzcuaro, *H. Díaz 5232* (IEB, MEXU); Tlalpujahua, *S. Zamudio y R. Alcalá 13196* (IEB); Tuxpan, *J. C. Soto y G. Silva 5428* (MEXU); Zacapu, *T. P. Ramamoorthy 1249* (ENCB, MEXU).

Salvia assurgens Kunth[2]
Floración: mayo. Alt.: 1850-2650 m. Hábitat: BMM, BPQ, BQ, MX, PA, VR.
Distribución en Michoacán: Acuitzio, *H. Díaz 2298* (ENCB, IEB); Charo, *T. P. Ramamoorthy et al., 4533* (IEB, MEXU); Coeneo, *H. Díaz 2523* (ENCB, IEB, MEXU); Huaniqueo, *P. Silva 1227* (EBUM, IEB, MEXU); Lagunillas, *J. M. Escobedo 976* (ENCB, IEB, MEXU); Marco Castellanos, *I. García 2805* (CIMI); Morelia, *L. Villanueva 95* (EBUM); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 2813* (EBUM, IEB, MEXU); Ocampo, *R. Torres y M. Ramírez 13094* (ENCB, IEB, MEXU); Paracho, *M. Pérez 35* (ENCB, IEB); Pátzcuaro, *J. Espinosa 1716* (EBUM, IEB, MEXU); Quiroga, *K. M. Peterson 641* (IEB, MEXU); Salvador Escalante, *J. M. Escobedo 50* (ENCB, IEB, MEXU); Tingambato, J. *M. Escobedo 1025* (ENCB, IEB); Tlazazalca, *E. Pérez y E. García 1353* (IEB); Tzintzuntzan, *J. Rzedowski 38892* (ENCB, IEB, MEXU); Zacapu, *J. Rzedowski 43555* (IEB, ENCB); Zamora, *W. Schwabe y K. Wolfgang s/n* (MEXU); Zitácuaro, *R. Torres y M. Ramírez 13007* (IEB).

Salvia atropaenulata Epling[2]
Floración: septiembre. Alt.: 3200 m. Hábitat: BP.
Distribución en Michoacán: Zitácuaro, *G. B. Hinton et al. 13234* (F).

Apéndice. Continuación.

Salvia breviflora Moc. & Sessé ex Benth.[2] = *S. albicans* Fern. = *S. nelsonii* Fern. = *S. spicata* Grey
Floración: marzo. Alt.: 1500 m. Hábitat: BTC.
Distribución en Michoacán: Jungapeo, *J. C. Soto y A. Román 6223* (IEB).

Salvia chalarothyrsa Fernald[2]
Floración-fructificación: septiembre-diciembre. Alt.: 1020-1400 m. Hábitat: BPQ, BQTC.
Distribución en Michoacán: Coalcomán, *J. C. Soto 10959* (MEXU).

Salvia clinopodioides Kunth[2] = *S. patzquarensis* Sessé & Moc.
Floración-fructificación: agosto-noviembre. Alt.: 2180-3150 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ, PA, VS.
Distribución en Michoacán: Cherán, *S. Zamudio 5476* (IEB, MEXU); Huiramba, *S. Zamudio y J. García 12523* (IEB); Los Reyes, *J. N. Labat 1329* (ENCB, MEXU); Morelia, *C. Medina 1986* (EBUM, IEB, MEXU); Nuevo Parangaricutiro, *C. Medina 2927* (EBUM); Ocampo, *J. C. Soto 10377* (MEXU); Paracho, *E. García et al., 3163* (EBUM, IEB, MEXU); Pátzcuaro, *M. E. Molina y S. Zamudio 237* (IEB,MEXU), A.J.A. Bonpland y F.W.H.A. von Humboldt (MNHN); Queréndaro, *J. C. Soto y E. Martínez 5451* (MEXU); Quiroga, *C. Medina 1143* (EBUM, IEB); Salvador Escalante, *J. M. Escobedo 1* (IEB, MEXU); Tancítaro, *I. García et al., 4234* (CIMI, MEXU); Tangancícuaro, *I. García 2117* (CIMI, EBUM, IEB); Tingambato, *J. Caballero y C. Mapes 428* (IEB, MEXU); Tlalpujahua, *R. Torres 13079* (IEB, MEXU); Tzitzio, *E. Martínez et al. 4735* (MEXU); Uruapan, *C. G. Pringle 13161* (MEXU); Zitácuaro, *D. Tejero y D. M. Arista 4879* (MEXU).

Salvia concolor Lamb. ex Benth.[2] = *S. cyanea* Benth. = *S. cyaniflora* Dietr.
Floración: septiembre. Alt.: 2650-3100 m. Hábitat: BP.
Distribución en Michoacán: Angangueo, *M. E. Molina y E. García 2002* (IEB); Salvador Escalante, *E. Pérez 192* (EBUM, IEB, MEXU).

Salvia curviflora Benth.[2]
Floración-fructificación: julio-diciembre. Alt.: 2060-3100 m. Hábitat: BQ, MX, PA, VS.
Distribución en Michoacán: Contepec, *G. Cornejo y G. Ibarra M. 1931* (EBUM, IEB); Epitacio Huerta, *S. Zamudio 11804* (IEB); Huaniqueo, *P. Silva 1082* (EBUM, IEB); Tlalpujahua, *Pacroy 2983* (MEXU).

Salvia cyanantha Epling[1]
Floración: junio. Alt.: 2200 m. Hábitat: BP, VA.
Distribución en Michoacán: Coalcomán, *S. Zamudio y R. Alcalá 13957* (IEB).

Salvia dichlamys Epling[2] = *S. nigriflora* Epling
Floración: junio-enero. Alt.: 1300-2600 m. Hábitat: BMM, BP, BPQ, BQ, BTC.

Apéndice. Continuación.

Distribución en Michoacán: Charo, *S. Zamudio 4141* (IEB); Coalcomán, *V. W. Steinmann y Y. Ramírez 6055* (IEB); Erongarícuaro, *S. Zamudio 11074* (IEB); Juárez, *J. C. Soto 5314* (MEXU); Madero, *J. C. Soto 4700* (EBUM, MEXU); Morelia, *C. Medina 1853* (EBUM, IEB, MEXU); Nahuatzen, *A. Martínez 710* (IEB, MEXU); Ocampo, *R. Torres y M. Ramírez 13080* (IEB); Paracho, *A. Martínez 738* (IEB, MEXU); Susupato, *J. Rzedowski 48987* (IEB); Tacámbaro, *J. Kishler 1147* (MEXU); Taretan, *V. W. Steinmann et al. 5465* (IEB); Uruapan, *S. Zamudio y E. Pérez 8276* (IEB); Zinapécuaro, *J. Santos 2140* (IEB, MEXU); Zitácuaro, *J. C. Soto 6513* (IEB).

Salvia elegans Vahl[2] = *S. camertonii* Regel = *S. incarnata* Cav. = *S. longiflora* Sessé & Moc. = *S. microcalyx* Scheele = *S. punicea* M. Martens & Galeotti = *S. rutilans* Carrière

Floración-fructificación: todo el año. Alt.: 2028-3266 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ, cultivada.

Distribución en Michoacán: Angangueo, *G. Cornejo et al., 427* (EBUM, IEB); Cherán, *A. Martínez 545* (IEB); Contepec, *G. Cornejo y G. Ibarra M. 521* (IEB, MEXU); Epitacio Huerta, *E. Pérez y S. Zamudio 3313*(IEB); Hidalgo, *S. Zamudio 5991* (IEB); Huiramba, *E. García et al., 3484* (IEB, EBUM); La Piedad, *J. Rzedowski 45930* (IEB, MEXU); Lagunillas, *G. Cornejo y G. Ibarra M. 2560* (IEB, MEXU); Los Reyes, *E. Motte 23* (MEXU); Maravatío, *H. Díaz y J. Santos 4320* (IEB); Morelia, *J. Santos 1172* (EBUM, IEB); Nahuatzen, *A. Martínez 760* (EBUM, IEB); Nuevo Parangaricutiro, *I. García 4577* (CIMI, IEB); Ocampo, *G. Cornejo y G. Ibarra 90* (EBUM, IEB); Paracho, *A. Martínez 215* (IEB); Pátzcuaro, *J. M. Escobedo 507* (IEB, MEXU); Queréndaro, *S. Zamudio 13975* (IEB); Quiroga, *C. López 1144* (EBUM, IEB); Salvador Escalante, *S. Zamudio 6021* (IEB, MEXU); Tacámbaro, *J. C. Soto y S. Aureoles 7651* (MEXU); Tancítaro, *I. García et al., 4463* (IEB); Tangancícuaro, *B. Bedolla 69* (EBUM); Tingambato, *S. Zamudio 14333* (IEB); Tlalpujahua, *P. Carrillo 6557* (IEB); Tzintzuntzan, *J. Caballero y C. Mapes 962* (MEXU); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 1750* (EBUM, IEB); Zitácuaro, *J. C. Soto 11868* (IEB).

Salvia filifolia Ramamoorthy[2]

Floración-fructificación: julio-noviembre. Alt.: 2390-2550 m. Hábitat: BP, BQ.

Distribución en Michoacán: Morelia, *J. Rzedowski* 45987 (IEB); Ocampo, *R. Torres y M. Ramírez 13095* (EBUM, IEB).

Salvia fluviatilis Fernald[2]

Floración-fructificación: octubre-mayo. Alt.: 1380-1500 m. Hábitat: BQTC, BTC.

Distribución en Michoacán: Juárez, *J. C. Soto y G. Silva 3162* (MEXU); Jungapeo, *J. C. Soto 8570* (IEB, MEXU); Tzitzio, *G. Cornejo et al., 3310* (IEB); Zitácuaro, *J. C. Soto 5260* (IEB).

Salvia fulgens Cav.[2] = *S. boucheana* Kunth = *S. cardinales* Kunth = *S. incana* M. Martens & Galeotti

Apéndice. Continuación.

Floración-fructificación: julio-mayo. Alt.: 1515-3220 m. Hábitat: BA, BC, BMM, BP, BPQ, PA.

Distribución en Michoacán: Angangueo, *X. Madrigal 4290* (EBUM, IEB); Cherán, *E. García y E. Pérez 3328* (EBUM, IEB); Contepec, *M. A. Salinas y J. Martínez 425* (IEB); Hidalgo, *E. Carranza 275* (IEB, MEXU); Huiramba, *H. Díaz y S. Zamudio 2620* (IEB); Lagunillas, *M. Flores et al., 141* (IEB); Los Reyes, *L. Torres 491* (EBUM, IEB, MEXU); Maravatío, *H. Díaz y J. Martínez 4322* (IEB); Morelia, *M. Flores et al., 191* (IEB); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 3064* (IEB); Ocampo, *E. Martínez y R. Torres 395* (IEB); Pátzcuaro, *E. Pérez 686* (IEB, MEXU); Queréndaro, *S. Zamudio et al. 13969* (CIMI, IEB); Quiroga, *H. Díaz y S. Zamudio 2803* (EBUM, IEB, MEXU); Salvador Escalante, *S. Zamudio et al., 15211* (IEB); Tacámbaro, *J. Kishler 168* (MEXU); Tancítaro, *G. B. Hinton et al., 15568* (MEXU); Tangancícuaro, *L. Torres 82* (EBUM, IEB, MEXU); Tlalpujahua, *S. Zamudio y N. López 5114* (IEB); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 172* (EBUM, IEB); Zitácuaro, *B. Farfan 40* (IEB, MEXU).

Salvia fusca Epling[2]

Floración: octubre. Alt.: 1050-1330 m. Hábitat: BPQ, BTC.

Distribución en Michoacán: Coalcomán, *J. C. Soto et al., 11024* (IEB, MEXU).

Salvia gesneriiflora Lindl. & Paxton[2]

Floración-fructificación: octubre-mayo. Alt.: 1950-3200 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ, VR.

Distribución en Michoacán: Aguililla, R. McVaugh 22821 (CIMI); Angangueo, *G. Pérez 764a* (EBUM, ENCB, IEB, MEXU); Charo, *S. Martínez 2065* (CIMI, EBUM, ENCB, IEB); Cherán, *E. García y E. Pérez 3320* (IEB); Erongarícuaro, *H. Díaz 1694* (CIMI, ENCB, IEB); Hidalgo, *J. C. Soto et al., 8520* (MEXU); Indaparapeo, J. *Santos 1257* (EBUM, IEB); Lagunillas, *G. Ibarra M. y G. Cornejo 5250* (IEB, MEXU); Los Reyes, *F. Ramos 106* (MEXU); Morelia, *S. Zamudio 6049* (IEB); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 3665* (EBUM, IEB); Ocampo, *J. C. Soto 3793* (ENCB, IEB, MEXU); Paracho, *E. García y E. Pérez 3563* (IEB, MEXU); Pátzcuaro, *H. Díaz 1641* (EBUM, IEB); Queréndaro, *J. Santos 1295* (CIMI, EBUM, IEB, MEXU); Quiroga, *C. López 1127* (EBUM, IEB, MEXU); Salvador Escalante, S. Zamudio 6029 (CIMI, ENCB, IEB, MEXU); Senguio, *J. L. Brunhuber et al., 205* (ENCB, MEXU); Tacámbaro, *T. P. Ramamoorthy 1081* (MEXU); Tancítaro, *I. García 5061* (CIMI, IEB); Tangancícuaro, *L. Torres 221* (EBUM, IEB); Tingambato, *J. Caballero y C. Mapes 642* (EBUM, MEXU); Zacapu, *A. Martínez 97* (ENCB, IEB, MEXU); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 283* (IEB, MEXU); Zitácuaro, *J. C. Soto y G. Silva 3822* (MEXU).

Salvia gracilis Benth.[4]

Floración-fructificación: septiembre-mayo. Alt.: 2320-3339 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ.

Apéndice. Continuación.

Distribución en Michoacán: Angangueo, *G. Cornejo y G. Ibarra M. 259* (IEB); Hidalgo, *J. C. Soto et al., 6346* (MEXU); Ocampo, *J. C. Soto 6947* (IEB); Senguio, *J. Rzedowski 48329* (IEB); Tlalpujahua, *J. Rzedowski 46238* (ENCB, IEB, MEXU); Zitácuaro, *G. B. Hinton 13233* (IEB).

Salvia gravida Epling[1]
Floración-fructificación: octubre-diciembre. Alt.: 2200-2600 m. Hábitat: BP, BPQ.
Distribución en Michoacán: Aquila, *P. Tenorio y G. Flores 19623* (MEXU); Coalcomán, *S. Zamudio y R. Alcalá 13962* (EBUM, IEB).

Salvia helianthemifolia Benth.[2]
Floración-fructificación: agosto-abril. Alt.: 2000-3200 m. Hábitat: BA, BC, BMM, BP, BPQ, BQ, MA.
Distribución en Michoacán: Angangueo, *J. M. Cruz et al., 1337* (IEB, MEXU); Contepec, *G. Ibarra et al 4521* (IEB, MEXU); Hidalgo, *K. M. Peterson et al., 760* (MEXU); Nuevo Parangaricutiro, *C. Medina 2667* (EBUM); Ocampo, *T. P. Ramamoorthy et al., 4832* (MEXU); Senguio, *J. Rzedowski 48258* (EBUM, IEB, MEXU); Tlalpujahua, *S. Zamudio y H. Díaz 4489* (IEB); Zinapécuaro, *S. Zamudio 5087* (EBUM); Zitácuaro, *B. Farfan 3* (IEB, MEXU).

Salvia hirsuta Jacq.[2] = *S. bracteata* Poir. = *S. ciliata* Poir, = *S. cryptanthos* Schult. = *S. nepetifolia* Desf. = *S. sideritis* Vahl, = *S. phlomoides* Cav.
Floración-fructificación: agosto-septiembre. Alt.: 1870-2700 m. Hábitat: BQ, VS.
Distribución en Michoacán: Churintzio, *J. N. Labat 1722* (ENCB, IEB, MEXU); Contepec, *G. Ibarra M. y G. Cornejo 4891* (IEB, MEXU); Hidalgo, *J. C. Soto et al., 6476* (IEB).

Salvia hispanica L.[4] = *S. hispanica* var. *chionocalyx* Fernald = *S. hispanica* var. *intonsa* Fernald = *S. neohispanica* Briq. = *S. prismatica* Cav. = *S. schiedeana* Stapf. = *S. tetragona* Moench
Floración-fructificación: septiembre-noviembre. Alt.: 2050-2500 m. Hábitat: BQ, BTC, MX, PA, VS, cultivada.
Distribución en Michoacán: Erongarícuaro, *J. Rzedowski 39088* (IEB, MEXU); Huaniqueo, *H. Díaz 6465* (IEB, MEXU); La Piedad, *J. Rzedowski y R. McVaugh 490* (ENCB); Morelia, *J. G. Arsène 349* (EBUM); Pátzcuaro, *J. M. Escobedo 2236* (IEB, MEXU); Tingambato, *J. Caballero y C. Mapes 584* (EBUM, MEXU); Tzintzuntzan, *H. Díaz 1606* (IEB, MEXU); Uruapan, *C. G. Pringle 10115* (MEXU); Zacapu, *H. Díaz 4533* (IEB).

*Salvia indigocephala (*Epling) Ramamoorthy[1] ≡ *S. cyanicephala* Epling
Floración: diciembre. Alt.: 2400 m. Hábitat: BQ.
Distribución en Michoacán: Coalcomán, *G. B. Hinton et al. 12792* (F, K, LA, LL, MEXU, MICH, MO, NY, TEX).

Apéndice. Continuación.

Salvia iodantha Fernald[2] = *S. arbuscula* Fernald = *S. michoacana* Fernald

Floración-fructificación: septiembre-marzo. Alt.: 1020-3150 m. Hábitat: BA, BC, BMM, BP, BPQ, BQ, MX, VS.

Distribución en Michoacán: Acuitzio, *J. Rzedowski 53583* (IEB); Aguililla, *S. Zamudio et al., 13278* (IEB); Angangueo, *J. C. Soto 6127* (MEXU); Aporo, *J. Santos 1792* (EBUM, IEB); Charo, *E. Carranza 4512* (IEB); Cherán, *E. García y E. Pérez 3330* (IEB, EBUM); Chilchota, *A. Martínez 147* (IEB); Coalcomán, *G. B. Hinton 12749* (IEB); Coeneo, *E. García y E. Pérez 3425* (IEB, EBUM); Cotija, *E. Carranza et al., 7319* (IEB); Erongarícuaro, *H. Díaz 1870* (IEB, MEXU); Hidalgo, *S. Zamudio y J. Becerra 1063* (IEB); Huaniqueo, *P. Silva 418* (IEB, MEXU); Indaparapeo , *E. Carranza 4522* (IEB); Jiquilpan, *G. Cornejo 327* (EBUM); Lagunillas, *E. Sánchez et al., 503* (IEB, MEXU); Los Reyes, *M. L. Osorio 2752* (ENCB); Madero, *H. Díaz 5020* (IEB); Morelia, *E. Sánchez et al. 418* (EBUM, IEB, MEXU); Nahuatzen, *A. Martínez 787* (IEB, MEXU); Nuevo Parangaricutiro, *C. Medina 3117* (EBUM); Ocampo, *J. C. Soto 3795* (MEXU); Panindícuaro, *A. Martínez 248* (IEB); Paracho, *I. García 1712* (ENCB, CIMI); Pátzcuaro, *S. Zamudio y A. González 13304* (IEB); Queréndaro, *J. Santos 1909* (IEB, MEXU); Quiroga, *S. Zamudio 12854* (IEB); Salvador Escalante, *J. C. Soto y S. Aureoles 7664* (MEXU); Tacámbaro, *E. Argüelles 2018* (IEB, MEXU); Tancítaro, *G. B. Hinton 15703* (IEB); Tangancícuaro, *B. Bedolla 66* (EBUM); Tingambato, *S. Zamudio 14332* (IEB); Tzintzuntzan, *J. Caballero y C. Mapes 964* (MEXU); Tzitzio, *E. Martínez et al. 4737* (IEB); Uruapan, *J. L. Magaña 252* (ENCB); Zacapu, *A. Martínez 367* (EBUM, IEB, MEXU); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 1713* (EBUM, CIMI, IEB, MEXU); Zitácuaro, *S. Zamudio y S. González 15039* (IEB)

Salvia laevis Benth.[2] = *S. comosa* Peyr. = *S. comosa* var. *hypoglauca* Fernald = *S. hypoglauca* Briq. = *S. pseudocomosa* Epling

Floración-fructificación: junio-noviembre. Alt.: 1520-3200 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ, MX, PA, VS.

Distribución en Michoacán: Charo, *J. C. Soto 5486* (MEXU); Contepec, *G. Ibarra y G. Cornejo 5073* (IEB, MEXU); Epitacio Huerta, *J. Rzedowski 44619* (ENCB, IEB); Erongarícuaro, *M. E. Molina y S. Zamudio 134* (IEB); Hidalgo, *S. Zamudio y R. Murillo 3913* (IEB); Jiquilpan, *C. Ceja 21* (CIMI); Lagunillas, *G. Cornejo y N. Gonzáles 2856* (MEXU); Los Reyes, *T. P. Ramamoorthy 928* (MEXU); Maravatío, *J. Santos 1592* (IEB, MEXU); Morelia, *E. Pérez y S. Zamudio 3667* (IEB); Paracho, *M. Pérez 127* (EBUM, ENCB, IEB, MEXU); Pátzcuaro, *H. Díaz 1215* (IEB); Quiroga, *C. López 991* (EBUM, IEB); Salvador Escalante, *J. M. Escobedo 1041* (IEB); Tangancícuaro, *L. Torres 342* (EBUM, CIMI, IEB, MEXU); Tingambato, *J. M. Escobedo 390* (EBUM, IEB, MEXU); Tlalpujahua, *F. W. Keerl s/n* (BR); Tzintzuntzan, *E. Mayo 349* (ENCB, IEB, FCME); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 1443* (EBUM, IEB); Zitácuaro, *R. Torres y M. Ramírez 12977* (EBUM, IEB).

Apéndice. Continuación.

Salvia languidula Epling[2]
Floración-fructificación: julio-marzo. Alt.: 1520-3200 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ, MX, PA, VS.
Distribución en Michoacán: Aquila, *J. C. Soto et al., 11262* (MEXU); Chinicuila, *J. C. Soto et al.* 9418 (IEB, MEXU); Coalcomán, *G. B. Hinton et al. 12598* (MEXU); La Huacana, *H. Rendón 389* (IEB); Lázaro Cárdenas, *J. C. Soto y S. Aureoles 7785* (MEXU).

Salvia lasiocephala Hook. & Arn.[4] = *S. elscholtzioides* Benth. = *S. galinsogifolia* Fern. =*S. hyptoides* M. Martens & Galeotti = *S. multispicata* Rusby
Floración-fructificación: septiembre-diciembre. Alt.: 600-2200 m. Hábitat: BC, BPQ, BQ, BQTC, BTC, MX, PA.
Distribución en Michoacán: Aguililla, *T. P. Ramamoorthy et al., 4617* (MEXU); Carácuaro, *J. C. Soto 1170* (MEXU); Coalcomán, *J. C. Soto 10969* (MEXU); Coeneo, *E. Pérez y E. García 1869* (EBUM, IEB, MEXU); Erongarícuaro, *J. Rzedowski 39070* (IEB); Indaparapeo, *J. Rzedowski 49063* (IEB, MEXU); Jiménez, *J. Rzedowski 40788* (IEB); Los Reyes, *I. García y A. Linares 6788* (IEB); Morelia, *J. Rzedowski 45367* (IEB); Maravatío, *J. Rzedowski 51018* (IEB); Nocupétaro, *J. C. Soto 10679* (MEXU); Pátzcuaro, *S. Zamudio 9544* (IEB); Tancítaro, *G. B. Hinton 15690* (ENCB); Tuxpan, *T. P. Ramamoorthy et al., 4315* (MEXU); Tzintzuntzan, *J. M. Escobedo 529* (IEB); Uruapan, *S. Ontiveros et al., 409* (IEB); Zinapécuaro, *J. Santos 1101* (IEB, MEXU).

Salvia lavanduloides Kunth[6] = *S. agnes* Epling = *S. humboldtiana* Schult. = *S. lavanduloides* Kunth var. *latifolia* Benth.
Floración-fructificación: octubre-mayo. Alt.: 1650-3300 m. Hábitat: BMM, BP, BPQ, BQ, BQTC, MX, PA, VS.
Distribución en Michoacán: Acuitzio, *A. M. Delgado 65* (EBUM); Charapan, *I. García y L. Vargas 2587* (CIMI); Coalcomán, *S. Zamudio y R. Alcalá 13951* (IEB, EBUM); Coeneo, *J. L. Reveal et al., 4142* (MEXU); Comanja, *J. Cahill 2290* (CIMI); Cotija, *I. García 1602* (CIMI); Erongarícuaro, *J. Caballero y C. Mapes 795* (IEB, MEXU); Jacona, *H. H. Iltis et al., 526* (ENCB); Jiquilpan, *I. García et al. 2660* (CIMI); Los Reyes, *M. L. Osorio 2737* (MEXU); Madero, *J. C. Soto 4710* (MEXU); Morelia, *S. Zamudio 14010* (IEB); Nahuatzen, *A. Martínez 651* (MEXU); Nuevo Parangaricutiro, *P. Silva 1350* (EBUM); Ocampo, *R. Torres y M. Ramírez 13566* (IEB, MEXU); Panindícuaro, *A. Martínez 249* (ENCB, MEXU); Paracho, *E. García et al. 3092* (IEB), *A. J. A. Bonpland y F. W. H. A. von Humboldt s/n* (GH, MNHN); Pátzcuaro, *E. Mayo 573* (EBUM, IEB); Quiroga, *S. Zamudio y H. Díaz 5019* (IEB); Salvador Escalante, *J. Rzedowski 39445* (MEXU); Tacámbaro, *J. C. Soto 570* (EBUM, IEB, MEXU); Tancítaro, *I. García 5070* (IEB, CIMI, MEXU); Tangancícuaro, *L. Torres 77* (EBUM); Tingambato, *F. Gonzáles e I. Díaz 17077 (MEXU); Tlazazalca, E. Pérez y E. García,1923 (EBUM, IEB); Tzintzuntzan, R. Olivo 78* (ENCB, IEB, MEXU); Uruapan, *E. Martínez et al., 5257* (MEXU); Zacapu, *A. Grimaldo 449* (IEB); Zinapécuaro, *B. Bedolla y M. Castro 36* (EBUM); Zitácuaro, *G. Ibarra M. 248* (MEXU).

Apéndice. Continuación.

Salvia leptostachys Benth.[2]
Floración-fructificación: octubre-diciembre. Alt.: 1360-2200 m. Hábitat: BPQ, BQ, BQTC, BTC, MX, VS.
Distribución en Michoacán: Chavinda, *G. Cornejo y G. Ibarra 3476* (IEB); Copándaro, *J. C. Soto y E. Martínez 5575* (IEB, MEXU); Erongarícuaro, *J. Rzedowski 39092* (IEB, MEXU); Huandacareo, *J. Rzedowski 39335* (IEB); Jacona, *F. Guevara y E. Montañez 14092* (EBUM); Jiménez, *J. Rzedowski 40728* (ENCB, IEB, MEXU); Juárez, *J. C. Soto 6079* (MEXU); Jungapeo, *J. C. Soto 6986* (MEXU); Morelia, *C. Medina 615c* (IEB); Maravatío, *J. Rzedowski 51002* (IEB); Tuxpan, *T. P. Ramamoorthy et al., 4327* (MEXU); Zacapu, *A. Grimaldo 311* (IEB).

Salvia leucantha Cav.[4] = *S. bicolor* Sessé & Moc. = *S. discolor* Kunth
Floración-fructificación: septiembre-diciembre. Alt.: 2200-2800 m. Hábitat: BP, BPQ, cultivada.
Distribución en Michoacán: Morelia, *M. Martínez 245* (EBUM); Pátzcuaro, *J. M. Escobedo 744* (IEB); Senguio, *J. L. Brunhuber et al., 203* (MEXU).

Salvia longispicata M. Martens & Galeotti[2] = *S. jaliscana* Briq. = *S. molina* Fernald
Floración-fructificación: julio-abril. Alt.: 1000-2360 m. Hábitat: BC, BMM, BQ, BTC, MA, MX, PA.
Distribución en Michoacán: Charo, *B. Fronatana et al., 3* (IEB, MEXU); Chilchota, *S. A. Reisfield 1280* (ENCB, MEXU); Coalcomán, *J. C. Soto 11024* (IEB); Cotija, *I. García 1605* (IEB, CIMI); Erongarícuaro, *J. Rzedowski 39090* (IEB, MEXU); Hidalgo, *J. C. Soto 6267* (IEB); Indaparapeo, *J. C. Soto et al., 6469* (MEXU); Jacona, *H. H. Iltis et al., 662* (MEXU); Jiménez, *J. Rzedowski 40729* (EBUM, CIMI, IEB, MEXU); Juárez, *J. C. Soto y D. Ramos 1191* (MEXU); Jungapeo, *J. C. Soto 8570* (IEB); Los Reyes, *I. García 7443* (CIMI, IEB); Morelia, *T. P. Ramamoorthy y D. H. Lorence 2572* (MEXU); Nuevo Parangaricutiro, *C. Medina 3585* (IEB, MEXU); Pátzcuaro, *J. Espinosa 1920* (EBUM, ENCB, IEB); Queréndaro, *M. Díaz 180* (IEB, MEXU); Salvador Escalante, *M. González et al., 757* (MEXU); Tacámbaro, *T. P. Ramamoorthy 1082* (IEB, MEXU); Tingambato, *J. C. Soto 10790* (IEB); Tuxpan, *T. P. Ramamoorthy et al.,* 4312 (MEXU); Tzintzuntzan, *J. Caballero y C. Mapes 710* (MEXU); Uruapan, *B. Fronatana et al., 6* (MEXU); Zacapu, *A. Grimaldo 313* (EBUM, IEB); Zamora, *Pringle, C.G. 8504* (F); Zitácuaro, *J. C. Soto y S. Aureoles 7312* (MEXU).

Salvia longistyla Benth.[2] = *S. aristulata* M. Martens & Galeotti = *S. rectiflora* Vis.
Floración-fructificación: octubre-abril. Alt.: 1550-2140 m. Hábitat: BMM, BP, BPQ, MX, VR, VS, cultivada.
Distribución en Michoacán: Chilchota, *S. A. Reisfield 1279* (ENCB, MEXU); Erongarícuaro, *M. E. Molina y S. Zamudio 594* (IEB, MEXU); Hidalgo, *J. C. Soto 6383* (IEB); Morelia, *M. Martínez 3508* (EBUM); Queréndaro, *S. Zamudio et al. 13993* (IEB); Salvador

Apéndice. Continuación.

Escalante, *J. M. Escobedo 848* (ENCB, IEB); Tingambato, *A. Martínez 469* (ENCB, IEB, MEXU); Tuxpan, *R. Torres y M. Ramírez 13516* (EBUM, ENCB, IEB); Tzitzio, *T. P. Ramamoorthy et al., 4504* (IEB); Uruapan, *B. Bedolla 62* (EBUM); Zináparo, *S. Zamudio et al., 13289* (IEB); Zinapécuaro, *E. Carranza 3706* (IEB, MEXU), *C.J. Graham 96* (K); Ziracuaretiro, *S. Zamudio 11268* (IEB); Zitácuaro, *G. Cornejo y G. Ibarra 1945* (IEB).

Salvia melissodora Lag.[2] = *S. scorodoniaefolia* Poir. = *S. scorodoniaefolia* var. *crenaea* Fernald

Floración-fructificación: julio-marzo. Alt.: 1550-2350 m. Hábitat: BTC, MX.

Distribución en Michoacán: Churintzio, *J. N. Labat 1093* (EBUM, MEXU); Contepec, *S. Zamudio y R. Murillo 4964* (IEB, MEXU); Cotija, *I. García 1674* (IEB); Jiménez, *J. N. Labat 455* (IEB, MEXU); Tuxpan, *G. Davidse y J. Davidse 9784* (MEXU).

Salvia mexicana L. var. *mexicana*[2] = *S. lupulina* Fernald = *S. melissifolia* Desf. = *S. nitidifolia* Ort. = *S. papilionacea* Cav.

Floración-fructificación: agosto-mayo. Alt.: 1450-3000 m. Hábitat: BJ, BMM, BP, BQ, BQTC, BTC, MX, VR, VS.

Distribución en Michoacán: Acuitzio, *H. Díaz 1297* (IEB); Angangueo, *J. C. Soto y G. Silva 10340* (MEXU); Charapan, *B. Bedolla y G. Álvarez 125* (EBUM); Cherán, *A. Martínez 2* (IEB, EBUM); Coalcomán, *S. Zamudio y R. Alcalá 13963* (IEB, EBUM); Coeneo, *H. Díaz 2950* (IEB); Contepec, *S. Zamudio y R. Murillo 4958* (IEB); Cotija, *I. García 1652* (CIMI); Erongarícuaro, *M. E. Molina y S. Zamudio 290* (IEB); Hidalgo, *E. Martínez et al. 4699* (MEXU); Jiménez, *S. Ontiveros 256* (EBUM); Juárez, *I. García 2696* (CIMI, IEB); Jungapeo, *R. Torres y M. Ramírez 13447* (IEB, CIMI, EBUM); Los Reyes, *E. Motte 5* (MEXU); Madero, *J. C. Soto 4709* (MEXU); Maravatío, A. Espejo y A. *R. López 4666* (IEB, ENCB); Morelia, *T. P. Ramamoorthy y D. H. Lorence 2594* (MEXU); Nahuatzen, *A. Martínez 756* (IEB); Nuevo Parangaricutiro, *C. Medina 3036* (EBUM); Ocampo, *J. C. Soto 3792* (MEXU); Paracho, *M. Kimnach y H. Sánchez 39328* (MEXU); Pátzcuaro, *H. Díaz 1550* (IEB); Quiroga, *J. Caballero y C. Mapes 234* (EBUM, MEXU); Salvador Escalante, *S. Zamudio 12785* (IEB); Tacámbaro, *F. Ramos 1008* (MEXU); Tancítaro, *I. García et al., 4506* (CIMI, IEB); Tingambato, *C. Mapes 15c* (IEB, MEXU); Tlalpujahua, *R. Torres 2200* (IEB); Tuxpan, *T. P. Ramamoorthy 4388* (MEXU); Tuzantla, *J. Santos 1762* (CIMI, IEB, MEXU); Tzitzio, *E. Martínez et al., 4774* (MEXU); Uruapan, *X. Madrigal 2734* (IEB, EBUM); Zitácuaro, *P. Tenorio et al. 1579* (MEXU).

Salvia mexicana L. var. *minor* Benth.[2]

Floración-fructificación: agosto-febrero. Alt.: 1900-3230 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ, BTC, MX, VS.

Distribución en Michoacán: Acuitzio, *A. M. Delgado 20* (EBUM); Charo, *J. Cortés y I. E. Zacarías 3* (IEB); Cherán, *M. Pérez 154* (IEB, MEXU); Chilchota, *A. Martínez 154*

Apéndice. Continuación.

(IEB, MEXU); Coeneo, *J. L. Reveal et al., 4145* (MEXU); Comanja, *I. García 2391* (CIMI); Contepec, *M. A. Salinas y J. Martínez 434* (IEB); Erongarícuaro, *E. Mayo 239* (IEB, MEXU); Hidalgo, *J. C. Soto y S. Aureoles 7420* (MEXU); Huaniqueo, *P. Silva 84* (IEB); Jiquilpan, *J. L. Villalpando 556* (CIMI); Maravatío, *S. Zamudio 5392* (MEXU); Morelia, *S. Zamudio 14128* (IEB); Nahuatzen, *A. Martínez 766* (IEB, MEXU); Nuevo Parangaricutiro, *J. M. Porter y V. W. Steinmann 13873* (IEB); Ocampo, *R. Torres y M. Ramírez 13558* (EBUM, ENCB, IEB); Paracho, *A. Martínez 822* (ENCB, IEB, MEXU); Pátzcuaro, *E. Martínez et al., 5252* (IEB, MEXU) Quiroga, *C. López 1142* (EBUM, IEB); Salvador Escalante, *E. Pérez 750* (IEB); Tangancícuaro, *L. Torres 34* (EBUM); Tingambato, *J. Caballero y C. Mapes 432* (IEB, MEXU); Tzintzuntzan, *R. Olivo 64* (IEB, MEXU); Tzitzio, *E. Martínez et al., 4740* (IEB); Uruapan, *C. Zavala 151* (EBUM); Zacapu, *A. Grimaldo 202* (IEB); Zinapécuaro, *S. Zamudio 4554* (IEB); Zitácuaro, *K. M. Peterson y C. R. Broome 344* (IEB).

Salvia microphylla Kunth[3] = *S. gasteracantha* Briq. = *S. grahamii* Benth. = *S. obtusa* Martens & Galeotti = *S. odoratissima* Sessé & Moc.

Floración-fructificación: julio-marzo. Alt.: 1940-3030 m. Hábitat: BA, BPQ, BQ, MX, VS, VS, cultivada.

Distribución en Michoacán: Acuitzio, *A. M. Delgado 20* (EBUM); Angangueo, *M. Mejía 48* (CIMI, EBUM, IEB, MEXU); Coeneo, *P. X Ramos 110* (IEB); Erongarícuaro, *S. Zamudio 11068* (IEB, MEXU); Juárez, *I. García 3369* (EBUM, CIMI, IEB); Lagunillas, *J. M. Escobedo 967* (IEB); Los Reyes, *M. T. Martínez 71* (IEB); Maravatío, *E. Pérez 2350* (IEB); Morelia, *J. G. Arsène 341* (EBUM); Ocampo, *G. Cornejo y G. Ibarra M. 3384* (IEB); Pátzcuaro, *J. M. Escobedo 637* (IEB); Salvador Escalante, *J. M. Escobedo 380* (IEB); Tacámbaro, *J. Kishler 170* (MEXU); Tancítaro, *I. García 5221Bis* (CIMI); Tlalpujahua, *S. Zamudio e I. García 3961* (IEB); Tzintzuntzan, *J. Caballero y C. Mapes 1056* (EBUM, IEB, MEXU); Zitácuaro, *J. C. Soto y G. Silva 5377* (MEXU).

Salvia misella Kunth[5] = *S. lateriflora* Fernald = *S. obscura* Benth. = *S. privoides* Benth. = *S. riparia* Kunth

Floración-fructificación: noviembre-febrero. Alt.: 255-2450 m; Hábitat: BP, BQ, BQTC, BTC, BTS, MX, VR, VS.

Distribución en Michoacán: Aguililla, *E. Martínez et al., 5345* (MEXU); Arteaga, *E. Martínez et al. 2338* (MEXU); Carácuaro, *J. C. Soto 4590* (IEB, MEXU); Charo, *J. C. Soto y E. Martínez 5487* (MEXU); Coahuayana, *J. C. Soto et al. 7188* (MEXU); Copándaro, *J. C. Soto y E. Martínez 5578* (MEXU); Erongarícuaro, *J. Rzedowski 39112* (IEB, MEXU); Huetamo, *J. C. Soto 6683* (MEXU); Jacona, *P. Reyes et al. 179* (IEB); Jiquilpan, *M. de G. Martínez 275* (CIMI); Juárez, *J. C. Soto 6638* (IEB, MEXU); La Huacana, *V. W. Steinmann 4778* (IEB); La Piedad, *I. García 5659* (IEB); Morelia, T. P. *Ramamoorthy y D. H. Lorence 2585* (MEXU); Nocupétaro, *J. C. Soto 4669* (MEXU); Parácuaro, *R. Torres et al. 1545* (MEXU); Tancítaro, *G. B. Hinton et al. 15630* (IEB);

Apéndice. Continuación.

Tingambato, *A. Martínez 483* (IEB, MEXU); Tuxpan, *T. P. Ramamoorthy et al. 4377* (MEXU); Tzintzuntzan, *K. M. Peterson s.n.* (MEXU); Venustiano Carranza, *M. T. Figueroa 63* (CIMI); Zacapu, *A. Martínez 677* (IEB); Ziracuaretiro, *B. Fronatana et al., 7* (MEXU); Zitácuaro, *G. B. Hinton 13201* (IEB).

Salvia mocinoi Benth.[6] = *S. lophantha* Benth. = *S. lophanthoides* Fernald = *S. rubiginosa* Benth. = *S. saltuensis* Fernald = *S. zacuapanensis* Brandegee
Floración-fructificación: octubre-marzo. Alt.: 1950-2650 m. Hábitat: BMM, BP, BPQ.
Distribución en Michoacán: Charo, *S. A. Reisfield 1276* (MEXU); Hidalgo, *J. C. Soto y S. Aureolens 7417* (IEB); Indaparapeo, *J. Santos 1258* (ENCB, IEB, MEXU); Los Reyes, *F. Ramos 7a* (MEXU); Madero, *H. Díaz 2273* (IEB, ENCB, MEXU); Morelia, *R. Lindig 5* (EBUM); Nuevo Parangaricutiro, *C. Medina 3653* (IEB, MEXU); Queréndaro, *J. Santos 1906* (IEB); Tacámbaro, *F. Ramos 1009* (MEXU); Tancítaro, *I. García et al., 4507* (CIMI, IEB); Tangancícuaro, *L. Torres 747* (EBUM, IEB); Tzitzio, *E. Martínez y R. Torres 434* (MEXU); Zitácuaro, *G. Ibarra M. 278* (MEXU).

Salvia nepetoides Kunth[2]
Floración-fructificación: julio-enero. Alt.: 2200-2500 m. Hábitat: BMM, BP, BPQ, MX.
Distribución en Michoacán: Charo, *S. A. Reisfield 1277* (MEXU); Indaparapeo, *J. Rzedowski 42303* (IEB, MEXU); Morelia, *T. P. Ramamoorthy y D. H. Lorence 2577* (MEXU); Paracho, *E. García y E. Pérez 3568* (EBUM, IEB); Queréndaro, *J. Rzedowski 41883* (IEB, MEXU); Tzitzio, *E. Martínez et al., 4780* (IEB).

Salvia patens Cav.[6] = *S. decipiens* Martens & Galeotti = *S. grandiflora* Nee ex Cav. = *S. spectabilis* Kunth = *S. staminea* Martens & Galeotti
Floración-fructificación: julio-noviembre. Alt.: 1840-3400 m. Hábitat: BA, BP, BPQ, BQ, cultivada.
Distribución en Michoacán: Angangueo, *I. García 2885* (CIMI, IEB); Contepec, *G. Cornejo y G. Ibarra 362* (EBUM, IEB, MEXU); Epitacio Huerta, *E. Pérez y S. Zamudio 3430* (IEB, MEXU); Hidalgo, *S. Zamudio 4178* (IEB, MEXU); Maravatío, *E. Pérez 2350* (IEB); Queréndaro, *A. Espejo y A. R. López 4223* (IEB, MEXU); Zinapécuaro, *S. Zamudio 4544* (IEB, MEXU).

Salvia plurispicata Epling[2]
Floración-fructificación: julio-abril. Alt.: 2000-3230 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ.
Distribución en Michoacán: Angangueo, *H. Díaz 3585* (IEB); Contepec, *J. M. Cruz et al., 1450* (IEB, MEXU); Hidalgo, *S. Zamudio y J. Becerra 10611* (IEB); Los Reyes, *L. Torres 567* (EBUM, IEB); Madero, *J. C. Soto 4873* (ENCB, MEXU); Maravatío, *H. Díaz y J. Martínez 4304* (ENCB, IEB, MEXU); Morelia, *R. Lindig 3* (EBUM); Ocampo, *J. C. Soto 6952* (IEB, MEXU); Queréndaro, *S. Zamudio y H. Díaz 4949* (IEB, MEXU); Salvador Escalante, *E. Pérez 896* (IEB); Tancítaro, *N. González y J. Fuentes 101* (IEB);

Apéndice. Continuación.

Tangancícuaro, *B. Bedolla 64* (EBUM), *E.W. Nelson 6567* (GH, P); Tingambato, *H. Díaz 5212* (IEB); Tlalpujahua, *J. Rzedowski 46204* (IEB, MEXU); Tlazazalca, *B. García y M. Cornejo 40* (EBUM); Tzitzio, *T. P. Ramamoorthy et al. 4506* (MEXU); Zacapu, *A. Grimaldo 326* (IEB); Zinapécuaro, *E. Carranza 298* (EBUM, IEB); Zitácuaro, *M. Castro et al. 5* (EBUM).

Salvia polystachya Cav.[6] = *S. lineatifolia* Lag. = *S. polystachya* var. *caesia* (Willd) Briq. = *S. polystachya* subsp. *durandiana* Briq. = *S. ghiesbreghtii* Fernald = *S. polystachya* var. *philipensis* Fernald = *S. polystachya* var. *seorsa* Fernald = *S. lilacina* Fernald = *S. reducta* Epling

Floración-fructificación: septiembre-febrero. Alt.: 1200-3092 m. Hábitat: BA, BC, BP, BPQ, BQ, BQTC, BTC, MX, PA, VA, VR, VS, cultivada.

Distribución en Michoacán: Acuitzio, *H. Díaz 1523* (IEB, MEXU); Ario, *S. Lara et al. 51* (EBUM); Chavinda, *M. Rodríguez 347* (IEB); Chucándiro, *E. Carranza 5970* (IEB); Contepec, *S. Zamudio y R. Murillo 4966* (IEB, MEXU); Cuitzeo, *E. Carranza e I. Silva 7254* (IEB); Epitacio Huerta, *J. Rzedowski 50204* (IEB); Erongarícuaro, *J. Espinosa 2340* (ENCB, IEB); Hidalgo, *B. Bedolla y M. Cornejo 43* (EBUM); Huaniqueo, *H. Díaz 6383* (IEB); Irimbo, *J. Santos 1763* (IEB); Juárez, *J. C. Soto 6635* (IEB, MEXU); Jiquilpan, *M. Rodríguez 633* (CIMI); Jungapeo, *R. Torres y M. T. Martínez 13482* (IEB, EBUM, MEXU); La Piedad, *I. García 5614* (CIMI, IEB); Los Reyes, *F. Ramos 182* (MEXU); Madero, *H. Díaz 5018* (IEB); Morelia, *T. P. Ramamoorthy 2599* (MEXU); Ocampo, *J. L. Brunhuber et al., 40* (ENCB); Pátzcuaro, *B. Bedolla 4* (EBUM); Queréndaro, *B. Bedolla y M. Cornejo 37* (EBUM); Quiroga, *B. Bedolla 11* (EBUM); Tacámbaro, *J. Kishler 529* (MEXU); Tingambato, *A. Martínez 466* (IEB); Tlalpujahua, *S. Zamudio 10906* (IEB); Tzintzuntzan, *B. Bedolla et al., 35* (EBUM); Tuxpan, *R. Torres 13110* (CIMI, IEB); Uruapan, *B. Bedolla 54* (EBUM); Venustiano Carranza, *M. Rodríguez 913* (CIMI); Zacapu, *A. Grimaldo 539* (IEB, MEXU); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 325* (IEB); Zitácuaro, *B. Bedolla y M. Cornejo 44* (EBUM).

Salvia protracta Benth.[2] ≡ *S. elongata* M. Martens & Galeotti = *S. inconspicua* Benth. = *S. multiramea* Fernald

Floración-fructificación: noviembre-abril. Alt.: 2140-2330 m. Hábitat: BP, BPQ.

Distribución en Michoacán: Aguililla, *J. C. Soto y A. Román 8135* (CIIDIR); Coalcomán, *T. P. Ramamoorthy 4694* (IBUG, MEXU).

Salvia prunelloides Kunth[2] = *S. rhombifolia* Sessé & Moc. ≡ *S. trichandra* Briq.

Floración-fructificación: julio-diciembre. Alt.: 2200-3190 m. Hábitat: BA, BQ, PA.

Distribución en Michoacán: Angangueo, *G. Cornejo et al. 22* (IEB, EBUM); Cherán, *M. Pérez 160* (IEB, MEXU); Contepec, *G. Cornejo y G. Ibarra M. 485* (MEXU); La Piedad, *S. Zamudio et al., 9386* (IEB); Los Reyes, *M. A. Motte 322* (MEXU); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 2829* (EBUM, IEB, MEXU); Salvador Escalante, *J. García 1522*

Apéndice. Continuación.

(ENCB, MEXU); Senguio, *I. García 2381* (CIMI); Tingambato, *H. Díaz y E. Pérez 5946* (IEB, MEXU); Zinapécuaro, *S. Zamudio 5600* (IEB, MEXU).

Salvia pulchella DC.[2] = *S. ancistrocarpha* Fernald
Floración-fructificación: agosto-marzo. Alt.: 2000-2400 m. Hábitat: BTC, MX, VR.
Distribución en Michoacán: Contepec, *S. Zamudio y R. Murillo 4967* (IEB); Epitacio Huerta, *J. Rzedowski 50235* (IEB); Maravatío, *H. Díaz et al. 6856* (IEB); Morelia, *J. G. Arsène 2814* (EBUM).

Salvia purepecha Bedolla, Lara & Zamudio[2]
Floración-fructificación: octubre-enero. Alt.: 1950-2193 m. Hábitat: BPQ, VS.
Distribución en Michoacán: Chilchota, *A. Martínez 293* (IEB); Tangancícuaro, *B. Bedolla et al., 52* (EBUM, IEB); Zacapu, *H. Díaz 4537* (IEB).

Salvia purpurea Cav.[6] = *S. affinis* Cham & Schltdl. = *S. farinosa* M. Martens & Galeotti; = *S. graciliflora* M. Martens & Galeotti = *S. oxyphylla* Brandegee = *S. purpurea* var. *pubens* A. Gray.
Floración-fructificación: noviembre-febrero. Alt.: 1800-2740 m. Hábitat: BMM, BP, BPQ, BQ, BQTC, MX, VS.
Distribución en Michoacán: Charo, *G. Cornejo 2361* (IEB); Chucándiro, *E. Carranza 5979* (IEB, MEXU); Coalcomán, *T. P. Ramamoorthy 4690* (MEXU); Coeneo, *H. Díaz 2942* (IEB); Cotija, *R. Merrill y T. R. Soderstrom 4621* (MEXU); Erongarícuaro, *J. M. Escobedo 1883* (IEB); Hidalgo, *R. Torres y M. Ramírez 13713* (CIMI, EBUM); Huaniqueo, *P. Silva 391* (EBUM); Jiménez, *E. Pérez y E. García 2058* (MEXU); Jiquilpan, *I. García 2068* (CIMI, IEB); Juárez, *J. C. Soto y D. Ramos 1210* (MEXU); Los Reyes, *F. Ramos 14a* (MEXU); Morelia, *J. Rzedowski 41782* (IEB); Pátzcuaro, *H. Díaz 5140* (IEB); Purépero, *A. Martínez 43* (IEB, MEXU); Queréndaro, *S. Zamudio et al. 13991* (CIMI, IEB); Quiroga, *J. Caballero y C. Mapes 42* (IEB, MEXU); Salvador Escalante, *M. Gonzáles 713* (MEXU); Tacámbaro, *J. C. Soto 565* (EBUM); Tlazazalca, *E. Pérez y E. García 1921* (EBUM, MEXU); Tzintzuntzan, *J. Rzedowski 49088* (EBUM, MEXU); Tzitzio, *E. Martínez et al., 4772* (MEXU); Villamar, *R. Flores 560* (CIMI); Zacapu, *A. Grimaldo 413* (IEB); Zináparo, *S. Zamudio et al. 13290* (IEB).

Salvia ramamoorthyana Espejo[2]
Floración: noviembre. Alt.: no disponible. Hábitat: BP.
Distribución en Michoacán: Cherán: *Ripley y Barneby 14844* (CAS, NY).

Salvia reflexa Hornem.[3] = *S. aspidophylla* Roem. & Schult. = *S. lanceaefolia* Poir. = *S. lanceolata* Brouss. = *S. trichostemoides* Pursh.
Floración-fructificación: julio-septiembre. Alt.: 1700-2200 m. Hábitat: MX, PA, cultivada.
Distribución en Michoacán: José Sixto Verduzco, *E. Pérez y E. García 1661* (EBUM, IEB, MEXU); Morelia, *V. M. Huerta 138* (IEB).

Apéndice. Continuación.

Salvia regla Cav.[2] = *S. crenata* M. Martens & Galeotti = *S. deltoidea* Pers.
Floración-fructificación: agosto-noviembre. Alt.: 2070-2200 m. Hábitat: BTC, PA, VR.
Distribución en Michoacán: Huaniqueo, *P. Silva 1198* (EBUM, IEB, MEXU); Jiménez, *E. Pérez y E. García 1534* (EBUM, IEB).

Salvia reptans Jacq.[5] = *S. angustifolia* Cav. = *S. angustifolia* var. *glabra* A. Gray = *S. leptophylla* Benth. = *S. linearis* Sessé & Moc. = *S. linifolia* M. Martens & Galeotti = *S. virginata* Ortega
Floración-fructificación: julio-noviembre. Alt.: 1200-2550 m. Hábitat: BP, BPQ, BQ, BTC, PA, VS.
Distribución en Michoacán: Contepec, *S. Zamudio 12036* (IEB, MEXU); Hidalgo, *X. Madrigal et al. 50* (EBUM); Jacona, *J. L. Reveal y R. M. Harley 4144* (IEB); Jiménez, *S. Zamudio y J. García 12477* (IEB); Jiquilpan, *M. Rodríguez 730* (CIMI); Juárez, *J. C. Soto 6633* (IEB, MEXU); Los Reyes, *K. M. Peterson y C. R. Broome 364* (IEB); Maravatío, *J. Santos 1423* (CIMI, IEB, EBUM); Marcos Castellanos, *I. García 1926* (IEB, EBUM); Morelia, *J. Rzedowski 39920* (IEB); Pátzcuaro, *D. Martínez s/n* (IEB, MEXU); Puruándiro, *H. Díaz 1121* (IEB); Quiroga, *C. López 988* (EBUM, IEB); Tlazazalca, *E. Pérez y E. García 1371* (IEB, EBUM); Tuxpan, *J. C. Soto 1989* (MEXU); Tzintzuntzan, *J. Rzedowski 38881* (IEB, MEXU); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 1275* (IEB).

Salvia rhyacophila (Fernald) Epling[2] ≡ *S. tiliifolia* var. *rhyacophila* Fernald
Floración-fructificación: septiembre-diciembre. Alt.: 1500-1750 m. Hábitat: BPQ, BTC.
Distribución en Michoacán: Susupato, *J. Rzedowski 49017* (IEB); Tuzantla, *F. Gonzáles 5084* (MEXU); Tzitzio *G. Cornejo et al. 3311* (IEB); Zitácuaro, *J. C. Soto 6633* (IEB).

Salvia roscida Fernald[2] = *S. remissa* Epling
Floración-fructificación: septiembre-mayo. Alt.: 1340-2020 m. Hábitat: BPQ.
Distribución en Michoacán: Coalcomán, *V. W. Steinmann* y *Y. Ramírez 6336* (IEB); Los Reyes, *I. García y A. Linares 6663* (CIMI).

Salvia sessei Benth.[2] = *S. calycinflata* Sessé & Moc. = *S. fastuosa* Sessé & Moc.
Floración-fructificación: agosto-diciembre. Alt.:1900-2100 m. Hábitat: BPQ, BQ, BQTC, BTC, MX.
Distribución en Michoacán: Cotija, *R. Merrill y T. R. Soderstrom 4645* (MEXU); Jiquilpan, *M. T. Figueroa 27* (CIMI, IEB); Juárez, *J. C. Soto 6654* (IEB, MEXU); Jungapeo, *S. Ontiveros y P. Vargas 69* (EBUM); Madero, *J. C. Soto 4684* (MEXU); Tacámbaro, *V. W. Steinmann y E. Carranza 2665* (IEB, MEXU); Tingüindín, *K. M. Peterson et al., 752* (MEXU); Tuxpan, *R. Torres 13107* (IEB, MEXU); Villamar, *K. M. Peterson et al., 751* (MEXU); Zitácuaro, *G. B. Hinton 13160* (IEB).

Apéndice. Continuación.

Salvia setulosa Fernald[2]
Floración-fructificación: octubre-noviembre. Alt.:1750-3150 m. Hábitat: BMM, BQ, BQTC.
Distribución en Michoacán: Charo, *S. A. Reisfield 1275* (MEXU); Hidalgo, *J. C. Soto y E. Martínez 5475* (MEXU); Juárez, *J. C. Soto 6631* (IEB); Tzitzio, *E. Martínez et al., 4783* (IEB, MEXU).

Salvia stachyoides Kunth[2] = *S. betonica* Schult. = *S. elongata* Kunth = *S. pycnostachys* Epling = *S. simplex* Spreng. = *S. stricta* Sessé & Moc.
Floración-fructificación: junio-enero. Alt.: 1980-3150 m. Hábitat: BA, BP, BPQ, PA, PQ.
Distribución en Michoacán: Angangueo, *J. Martínez 1337* (IEB); Contepec, *G. Cornejo et al. 1402* (IEB); Lagunillas, *E. Sánchez et al. 510* (IEB); Morelia, *G. Cornejo et al. 3661* (IEB); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 3365* (EBUM, IEB); Paracho, *E. García et al., 3162* (EBUM, IEB, MEXU); Queréndaro, *S. Zamudio et al. 13978* (IEB); Quiroga, *C. López 1217* (EBUM); Salvador Escalante, *E. Pérez 654* (IEB).

Salvia subhastata Epling[2]
Floración: octubre. Alt.: 1350 m. Hábitat: BQTC.
Distribución en Michoacán: Chinicuila, *J. C. Soto et al. 11076* (MEXU).

Salvia subobscura Epling[2]
Floración: noviembre. Alt.: 1340 m. Hábitat: BP.
Distribución en Michoacán: Coalcomán, *G. B. Hinton 12570* (NY).

Salvia subpatens Epling[2] = *S. viscidifolia* Epling
Floración-fructificación: octubre-febrero. Alt.: 1500-2200 m. Hábitat: BPQ.
Distribución en Michoacán: Coalcomán. G. B. Hinton *et al.* 13989 (ENCB).

Salvia synodonta Epling[1]
Floración: noviembre. Alt.: no disponible. Hábitat: no disponible.
Distribución en Michoacán: Coalcomán, *G. B. Hinton 12576* (F, K, LL, MICH, MO, NY, PH, RSA, UC).

Salvia thyrsiflora Benth.[2] = *S. dasycalyx* Fernald
Floración-fructificación: agosto-mayo. Alt.: 1700-2800 m. Hábitat: BMM, BPQ, BQ, MX, VS
Distribución en Michoacán: Aguililla, *J. C. Soto y A. Roman 8135* (MEXU); Cherán, *A. Martínez 519* (IEB); Chilchota, *A. Martínez 908* (CIMI, IEB); Coalcomán, *G. B. Hinton 15769* (ENCB); Cotija, *J. Rzedowski 1813* (IEB); Erongarícuaro, *R. Olivo 89* (EBUM, ENCB, IEB); Jiquilpan, *M. Rodríguez 1104* (CIMI); Los Reyes, *E. Motte 511* (MEXU); Madero, *J. C. Soto y S. Aureoles 7575* (IEB); Morelia, *J. G. Arsène 2481* (EBUM, IEB); Nahuatzen, *A. Martínez 728* (IEB); Nuevo Parangaricutiro, *C. Medina 3655* (IEB,

Apéndice. Continuación.

MEXU); Pátzcuaro, *J. M. Escobedo 772* (CIMI, EBUM, IEB); Quiroga, *G. Cornejo y G. Ibarra 3421* (IEB); Salvador Escalante, *J. Rzedowski 46123* (IEB); Tancítaro, *I. García 5046* (CIMI, IEB); Tingambato, *A. Martínez 687* (IEB, MEXU); Uruapan, *J. Rzedowski 34609* (ENCB, IEB); Zacapu, *A. Martínez 669* (IEB, MEXU).

Salvia tiliifolia Vahl[4] = *S. albiflora* M. Martens & Galeotti, = *S. frimbriata* Kunth, = *S. obvallata* Epling

Floración-fructificación: septiembre-diciembre. Alt.: 1500-2720 m. Hábitat: BPQ, BQTC, BTC, MX, VR, VS.

Distribución en Michoacán: Ario, *J. C. Soto 3429* (MEXU); Charo, *J. C. Soto y E. Martínez 5499* (MEXU); Chavinda, *G. Cornejo y G. Ibarra 3476* (IEB); Chilchota, *Asteinza s.n.* (ENCB); Contepec, *G. Ibarra y G. Cornejo 4917* (MEXU); Copándaro, *J. S. Blanco 268* (EBUM); Epitacio Huerta, *J. Rzedowski 50196* (IEB); Erongarícuaro, *M. E. Molina 353* (IEB); Hidalgo, *E. Martínez et al. 4727* (MEXU); Jacona, *F. Guevara y P. Reyes 14220* (EBUM); Jiquilpan, *M. Rodríguez 733* (CIMI); Juárez, *J. C. Soto 4571* (MEXU); Morelia, *C. Medina 666* (IEB); Pátzcuaro, *J. Espinosa 1932* (ENCB, MEXU); Puruándiro, *A. Martínez 133* (IEB, MEXU); Queréndaro, *A. L. Pérez 32* (EBUM); Tacámbaro, *J. Kishler 1137* (MEXU); Tuxpan, *E. Martínez et al., 4311* (MEXU); Tzintzuntzan, *H. Díaz 1393* (IEB, MEXU); Venustiano Carranza, *M. Rodríguez 905* (CIMI); Zacapu, *S. Ontiveros 269* (EBUM); Ziracuaretiro, *B. Fronatana et al. 10* (MEXU); Zitácuaro, *C. Ledesma y A. Torres 525* (MEXU).

Salvia uruapana Fernald[2]

Floración-fructificación: octubre-noviembre. Alt.: 426-1500 m. Hábitat: BP, BQTC, BTC, VS.

Distribución en Michoacán: Aguililla, *E. Martínez et al. 5346* (EBUM, IEB, MEXU); Arteaga, *E. Martínez et al. 2349* MEXU); Coalcomán, *J. C. Soto 10930* (IEB); Jacona, *F. Guevara y P. Reyes 14179* (IEB); Jiquilpan, *M. R. Zavala 8* (CIMI); La Huacana, *V. W. Steinmann 4810* (IEB); Nocupétaro, *J. C. Soto 10697* (IEB, MEXU); Tangancícuaro, *I. García 5975* (CIMI); Turicato, *J. C. Soto 4822* (MEXU); Villamar, *M. R. Zavala 587* (CIMI); Ziracuaretiro, *J. C. Soto 10849* (IEB).

Salvia vazquezii subsp. *tancitaroensis* J. G. González & A. Vázquez[1]

Floración: octubre. Alt.: 2140-2300 m. Hábitat: BMM.

Distribución en Michoacán: Tancítaro, *I. García et al., 4400* (CIMI, IEB).

Scutellaria blepharophylla Epling[2]

Floración: julio. Alt.:1100-1200 m.Hábitat: BQ, PA.

Distribución en Michoacán: Coalcomán, *G. B. Hinton 13893* (MO, RSA); La Huacana, *J. G. González-Gallegos et al., 698* (IBUG).

Apéndice. Continuación.

Scutellaria dumetorum Schltdl.[4] = *S. coerulea* Moc. & Sessé ex Benth. = *S. distans* Fernald
Floración-fructificación: abril-noviembre; fr: julio-enero. Alt.: 2000-3200 m. Hábitat: BA, BC, BMM, BP, BPQ, BQ.
Distribución en Michoacán: Aporo, *J. Santos 1786* (ENCB, IEB); Charapan, *B. Bedolla y G. Álvarez 123* (EBUM); Cherán, *E. García y E. Pérez 3707* (EBUM, IEB); Contepec, *G. Cornejo y G. Ibarra 375* (IEB); Cotija, *I. García 2986* (CIMI, IEB); Epitacio Huerta, *J. Rzedowski 44557* (ENCB, IEB); Erongarícuaro, *E. Mayo 393* (EBUM, ENCB, IEB); Huiramba, *J. Rzedowski 43792* (IEB); Lagunillas, *G. Cornejo y N. González 2955* (IEB); Madero, *J. C. Soto 4756* (ENCB); Maravatío, *E. Pérez 4952* (IEB, MEXU); Morelia, *J. M. Escobedo 2531* (ENCB, IEB, MEXU); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 2771* (EBUM, IEB, MEXU); Pátzcuaro, *J. Espinoza 1186* (ENCB, IEB, MEXU); Quiroga, *C. López 1130* (EBUM, IEB, MEXU); Salvador Escalante, *E. Pérez 134* (EBUM, IEB); Tancítaro, *I. García 2925* (CIMI, IEB); Tangancícuaro, *J. Rzedowski y R. McVaugh 581* (ENCB); Tingambato, *M. Cruz y T. Platas 108* (CIMI, IEB); Tlalpujahua, *I. García 2032* (CIMI, EBUM, IEB); Tzitzio, *P. Carillo-Reyes et al. 6466* (IEB); Uruapan, *M. L. Osorio 2549* (ENCB, IEB); Zinápecuaro, *J. Santos 2137* (ENCB, IEB, MEXU); Zitácuaro, *G. B. Hinton 11903* (EBUM, ENCB).

Scutellaria hispidula Epling[2]
Floración-fructificación: desconocida. Alt.: desconocida. Hábitat: desconocido.
Distribución en Michoacán: Morelia, *Arsène s/n* en 1911 (Epling 1942)

Scutellaria jaliscana Epling[2]
Floración: noviembre. Alt.: 2000 m. Hábitat: BPQ.
Distribución en Michoacán: Charo, *S. Zamudio y A. Freire 15283* (IEB).

Scutellaria multiflora Benth.[2]
Floración: noviembre. Alt.: 1840 m. Hábitat: BQTC.
Distribución en Michoacán: Zitácuaro, *R. Torres y M. Ramírez 13599*(IEB).

Scutellaria racemosa Pers.
Floración-fructificación: enero-julio. Alt.: 1200-2450 m. Hábitat: BPQ, PA, RA, naturalizada.
Distribución en Michoacán: Maravatío, *J. Rzedowski 46309* (ENCB, MEXU); Morelia, *J. M. Escobedo 2331* (ENCB, IEB); Taretan, *V. W. Steinmann 4410* (ENCB, IEB); Tlalpujahua, *J. Rzedowski 46252* (ENCB, IEB).

Scutellaria potosina Brandegee[3]
Floración-fructificación: julio-agosto. Alt.: 2090-2150m. Hábitat: BPQ, PA.
Distribución en Michoacán: Hidalgo, *X. Madrigal et al. 52* (EBUM); Morelia, *J. Rzedowski 40403* (IEB).

Apéndice. Continuación.

Stachys agraria Schltdl. & Cham[5] = *S. camporum* M. E. Jones, = *S. confusa* Briq. = *S. grahamii* Benth. = *S. polysegia* Briq. = *S. umbrosa* Scheele

Floración-fructificación: abril-enero. Alt.: 1600-3200 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ, MX, PA, VS.

Distribución en Michoacán: Acuitzio, *H. Díaz 2286* (IEB); Angangueo, *G. Cornejo et al. 72* (IEB); Cherán, *E. García y E. Pérez 3721* (IEB); Coeneo, *J. Rzedowski 38618* (ENCB, IEB, MEXU); Contepec, *G. Cornejo y G. Ibarra 589* (IEB); Cotija, *R. Flores 431* (CIMI); Epitacio Huerta, *J. Rzedowski 50327* (IEB); Erongarícuaro, *M. E. Molina y L. F. Ponce 493* (IEB); Hidalgo, X. *Madrigal et al. 84* (EBUM); Huaniqueo, *P. Silva 943* (EBUM, IEB); Jiquilpan, *J. L. Villalpando 205* (CIMI); Los Reyes, *L. Torres 679* (EBUM, IEB); Morelia, Morelia, *J. Rzedowski 39943* (ENCB, IEB, MEXU); Nahuatzen, *E. García 2640* (EBUM, IEB, MEXU); Paracho, *Y. Ramírez y V. W. Steinmann 663* (IEB); Pátzcuaro, *J. Espinosa 2269* (ENCB, IEB); Queréndaro, *J. Rzedowski 40473* (IEB); Quiroga, *C. López 982* (EBUM, ENCB, IEB,); Salvador Escalante, *E. Pérez 128* (ENCB, IEB); Santa Ana Maya, *J. S. Blanco 988* (EBUM); Tangancícuaro, *L. Torres 8* (EBUM, IEB); Tlalpujahua, *E. Pérez 4635* (IEB); Tzintzuntzan, *R. Olivo 119* (ENCB, IEB, MEXU); Uruapan, *J. C. Soto et al., 13715* (IEB); Venustiano Carranza, *M. Rodríguez 350* (CIMI); Villamar, *I. García 7613* (CIMI); Zacapu, *A. Grimaldo 502* (EBUM, IEB); Zinapécuaro, *M. J. Jasso 1291* (IEB); Zitácuaro, *R. Torres 13195* (EBUM, IEB).

Stachys coccinea Ortega[6] = *Stachys cardinalis* Kunze ≡ *S. coccinea* Jacq. = *S. limitanea* A. Nelson = *S. oaxacana* Fernald

Floración-fructificación: todo el año. Alt.: 1700-3168 m. Hábitat: BA, BC, BMM, BP, BPQ, BQ, BTC, MX, VS.

Distribución en Michoacán: Angamacutiro, *E. Pérez y E. García 1502* (EBUM, IEB); Angangueo, *M. E. García e I. García 1989* (IEB); Charo, *S. Zamudio y H. Díaz 3842* (IEB, MEXU); Contepec, *E. Pérez y E. García 2527* (IEB); Cotija, *I. García 2994* (CIMI); Erongarícuaro, *J. M. Escobedo 1250* (ENCB, IEB); Jungapeo, *L. Paray 1763* (ENCB); Maravatío, *J. Santos 1589* (ENCB, IEB, MEXU); Morelia, *M. Martínez 3627* (EBUM); Nahuatzen, *A. Martínez 723* (ENCB, IEB); Ocampo, *G. Cornejo 97* (EBUM, IEB); Pátzcuaro, *J. M. Escobedo 357* (ENCB, IEB); Queréndaro, *J. Santos 1298* (ENCB, IEB); Senguio, *E. Pérez 4488* (IEB); Tancítaro, *I. García 4147* (CIMI, MEXU); Tlalpujahua, *S. Zamudio y N. López 5115* (ENCB, IEB); Tzintzuntzan, *H. Díaz 6094* (ENCB, IEB); Zinapécuaro, *E. Carranza 335* (EBUM, IEB); Zitácuaro, *B. Farfan 85* (IEB).

Stachys eriantha Benth.[6] = *S. repens* M. Martens & Galeotti

Floración-fructificación: mayo-julio. Alt.: 2650-2800 m. Hábitat: BA, PA.

Distribución en Michoacán: Huiramba, *E. García et al., 3974* (IEB); Nahuatzen, *E. García y E. Pérez 2843* (EBUM, IEB); Salvador Escalante, *J. M. Escobedo 1416* (IEB).

Apéndice. Continuación.

Stachys globosa Epling[2]
Floración: julio. Alt.: 2310 m. Hábitat: BMM.
Distribución en Michoacán: Zitácuaro, *C. Ledesma y A. Torres 310* (IEB, MEXU).

Stachys jaimehintonii B. L. Turner[1]
Floración: diciembre. Alt.:1500 m. Hábitat: BP.
Distribución en Michoacán: Zitácuaro, *G. B. Hinton 13489* (LL).

Stachys lindenii Benth.[4]
Floración-fructificación: junio-noviembre. Alt.: 1520-3266 m. Hábitat: BA, BMM, BP, BPQ, BQ.
Distribución en Michoacán: Arteaga, *V. W. Steinmann 3884* (IEB); Angangueo, *M. A. Salinas et al., 297* (IEB); Hidalgo, *S. Zamudio y J. Becerra 10615* (IEB); Maravatío, *H. Díaz y J. S. Martínez 305* (ENCB, IEB); Ocampo, *M. A. Salinas et al., 616* (IEB); Tzitzio, *E. Martínez et al. 4738* (IEB, MEXU); Venustiano Carranza, *R. Rodríguez 429* (CIMI, ENCB); Zitácuaro, *J. C. Soto y G. Silva 3830* (ENCB).

Stachys manantlanensis B. L. Turner[2]
Floración-fructificación:septiembre-noviembre. Alt. 2500-2800 m. Hábitat: BPQ.
Distribución en Michoacán: Los Reyes, *L. Torres 414* (EBUM, IEB); Peribán, *I. García 5062* (CIMI, IEB); Tancítaro, *I. García 5062* (IEB); Tangancícuaro, *P. Navarrete 3* (EBUM).

Stachys pacifica B. L. Turner[2]
Floración-fructificación: octubre-abril. Alt.: 825-2800 m. Hábitat: BMM, BPQ, BTC.
Distribución en Michoacán: Aguililla, *J. C. Soto 8114* (MEXU); Apatzingán, *G. B. Hinton 15319* (TEX); Aquila, *P. Tenorio 19622* (MEXU); Coalcomán, *J. C. Soto 11063* (MEXU); La Huacana, *V. W. Steinmann 4797* (IEB).

Stachys parvifolia M. Martens & Galeotti[3] ≡ *Stachys galeotti* M. Martens & Galeotti
Floración-fructificación: julio-septiembre. Alt.: 1970-2500 m. Hábitat: BPQ, BTC, PA, VS.
Distribución en Michoacán: Erongarícuaro, *E. García y E. Pérez 3746* (IEB); Los Reyes, *L. Torres 674* (EBUM); Morelia, *J. Rzedowski 46965* (MEXU); Pátzcuaro, *J. Rzedowski 39911* (IEB); Quiroga, *R. Sanders 74137* (MEXU); Tzintzuntzan, J. *Espinosa 2167* (EBUM, ENCB, IEB, MEXU).

Stachys pilosissima M. Martens & Galeotti[2]
Floración: enero. Alt.: 2450 m. Hábitat: BPQ.
Distribución en Michoacán: Los Reyes, *E. Motte 92* (IEB, MEXU).

Stachys radicans Epling[4]
Floración-fructificación: junio-octubre. Alt.: 2750-3400 m. Hábitat: BA, PA

Apéndice. Continuación.

Distribución en Michoacán: Angangueo, *J. Rzedowski 52777* (IEB); Hidalgo, *E. Carranza 274* (IEB); Ocampo, *G. Ibarra M. 4723* (IEB); Senguio, *I. García 2376* (CIMI); Zinapécuaro, *S. Zamudio 5579* (IEB).

Stachys rotundifolia Sesse & Moc.[2]
Floración: agosto. Alt.: 2800 m. Hábitat: BA.
Distribución en Michoacán: Salvador Escalante, *E. Pérez 639* (IEB).

Stachys sanchezii Rzed. & A. García[2]
Floración-fructificación: junio-julio. Alt.: 2900-3080 m. Hábitat: BA.
Distribución en Michoacán: Angangueo, *G. Cornejo et al., 71* (EBUM, ENCB, IEB); Nuevo Parangaricutiro, *I. García* 4712 (IEB, MEXU); Ocampo, *G. Cornejo 1368* (IEB).

Vitex mollis Kunth[2]
Floración-fructificación: diciembre-agosto. Alt.: 300-1800 m. Hábitat: BQ, BQTC, BTC, BTS, MX, VS, cultivada.
Distribución en Michoacán: Coalcomán, *J. Rzedowski 16695* (IEB); Cojumatlán de Regules, *I. García 1797* (IEB); Gabriel Zamora, *E. Carranza y D. Angulo 7344* (IEB); Huetamo, *A. Espejo y T. Chehaibar 2473* (IEB); Jungapeo, *S. Ontiveros y P. Vargas 34* (EBUM, IEB); La Huacana, *H. Rendón 59* (EBUM, IEB); Lázaro Cardenas, *V. W. Steinmann et al., 2439* (IEB); Los Reyes, *I. García 3280* (EBUM, IEB); Morelia, *X. Madrigal y J. A. Avila 4227* (EBUM); Múgica, *M. Méndez et al. 245* (IEB); Nuevo Urecho, *T. Chehaibar et al., 403* (IEB, MEXU); Sahuayo, *I. García 1910* (EBUM, IEB); Tacámbaro, *S. Zamudio y C. Silva 14340* (IEB); Taretan, *A. Arriaga 7* (IEB); Tumbiscatío, *X. Madrigal y S. Ontiveros 4679* (EBUM, IEB); Turicato, *J. C. Soto 2460* (MEXU); Tuzantla, *J. C. Soto y A. Salas 2195* (IEB, MEXU).

Vitex pyramidata B. L. Rob.[2]
Floración-fructificación: mayo-diciembre. Alt.: 400-1180. Hábitat: BTC, BTS, MX.
Distribución en Michoacán: Chinicuila, *J. C. Soto y L. Cortés 2546* (MEXU); Huetamo, *A. Espejo y T. Chehaibar 2468* (IEB, MEXU); La Huacana, *S. Rangel 957* (IEB); Nocupétaro *J. C. Soto 4660* (MEXU); Salvador Escalante, *G. Campos 3125* (MEXU); Taretan, *V. W. Steinmann et al., 2411* (IEB); Tuzantla, *F. Chiang et al., 555* (MEXU).

NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana,* en el entendido de que todos los autores están de acuerdo en su publicación; las contribuciones deberán ser originales e inéditas y no haber sido publicadas ni enviadas simultáneamente a otra revista para su publicación. Los artículos serán evaluados por pares, en principio los árbitros mantendrán su anonimato. Toda contribución deberá ajustarse a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués. Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje por pares. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor. Cuando el trabajo haya sido aceptado, el manuscrito con los dictámenes de los revisores se enviará a los autores para realizar las modificaciones pertinentes. Si la versión corregida no fuera devuelta en los seis meses posteriores a la recepción de la revisión se considerará que el trabajo ha sido retirado para su publicación. La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo. La fecha de recepción corresponde a la versión que cumple con los requerimientos de presentación y estilo solicitados por la revista. Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptadas contribuciones preliminares o inconclusas, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos. Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el escrito, incluyendo las imágenes y cuadros, en versión electrónica (en formato Word o RTF). La versión impresa puede ser enviada, pero no es indispensable. Las imágenes (ilustraciones en dibujo de línea, fotografías, gráficas y mapas), además deberán enviarse como archivos separados del documento de texto; en su presentación considere el formato de la revista. Los originales eventualmente pueden ser requeridos en cualquier etapa del proceso editorial.

El texto deberá ir a doble espacio, con letra de 12 puntos, en tamaño carta (21.5 x 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Favor de especificar el autor de contacto. Las leyendas

de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Los dibujos de línea y las fotografías deberán tener resoluciones mínimas de 600 y 300 dpi respectivamente y guardarse con la extensión .tiff. Las gráficas y mapas generados en programas de análisis estadístico o sistemas de información geográfica, deberán entregarse en los formatos eps o pdf; si se incluyen gráficas en Excel, deberán también presentarse en el mismo formato de este programa. La publicación de imágenes en color implica un costo adicional; se recomienda agruparlas en láminas, evitando su presentación en forma aislada.

Para consignar las referencias bibliográficas en el texto se empleará el estilo Harvard. En el apartado de Literatura Citada las citas se presentarán en orden alfabético, según las primeras letras del apellido del primer autor. Todas las referencias en el texto deberán aparecer en esta sección y viceversa.

Cada componente de una cita, según se trate de un artículo, libro, tesis, etc., se separará con un punto. El orden de dichos componentes es en el caso de artículos: autor(es), año de publicación, título del artículo, nombre abreviado de la revista, volumen y páginas (separando volumen de página con dos puntos); en el de libros: autor(es), año, título, nombre del editor (si existe), número de la edición (si no es la primera), nombre y ubicación de la editorial (Ed.) o de la Institución donde se imprimió la obra y paginación total o específica si sólo se consultó parte de la obra. Para las referencias electrónicas se sigue el patrón básico de un libro, incluyendo la dirección en internet y la fecha de consulta.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte la página de la revista: http://www1.inecol.edu.mx/abm

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos. Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán. correo electrónico: actabotmex@inecol.mx